

# Produktivitätsentwicklung in ostdeutschen Industriebetrieben – Ergebnisse einer Fallstudienanalyse (1992–2002)

Jörn Mallok\*

Der vorliegende Beitrag analysiert die Entwicklung der Arbeitsproduktivität eines Samples vergleichbarer mittelständischer Industriebetriebe aus Ost- und Westdeutschland im Zeitraum 1992–2002. Dabei zeigte sich, dass die überlebenden ostdeutschen Betriebe ihre Leistungsfähigkeit auf knapp 87 % des westdeutschen Niveaus verbessern konnten. Eine wesentliche Ursache dafür lag – neben dem gezielten Abbau von Personal und reduzierten Lohnstückkosten – in dem deutlich verbesserten Prozess der betrieblichen Leistungserstellung und den damit verbundenen Fähigkeiten, pro Zeiteinheit einen höheren Durchsatz sowie Wirkungsgrad eingesetzter Produktionsfaktoren zu erzielen. Dennoch verblieb 2002 ein signifikanter Produktivitätsrückstand, der sich insbesondere mit der Produktion auf relativ niedrigen Ertragsniveaus und daraus resultierenden geringeren Wertschöpfungsquoten erklären lässt. Um den Aufholprozess weiter voranzutreiben, sind umfassende Maßnahmen erforderlich, die der Herstellung komplexer, endabnehmerorientierter Erzeugnisse und der Komplettierung regionaler Wertketten dienen.

## Gliederung

	5	Determinanten der Produktivitätsentwicklung
1 Ausgangssituation und Vorgehensweise	5.1	Beschäftigung
2 Zur Effizienz der betrieblichen Leistungserstellung	5.2	Löhne und Lohnstückkosten
3 Datengrundlage und Repräsentativität	5.3	Produktivitäts- und Rentabilitätskurven
4 Produktivitätsentwicklung 1992–2002	6	Die relative Bedeutung der Determinanten für die Produktivität
4.1 Kennzahlen und Indikatoren	6.1	Ergebnisse bivariater Analysen
4.2 Entwicklung im ostdeutschen Teilsample	6.2	Ergebnisse multivariater Analysen
4.3 Entwicklung im westdeutschen Teilsample	7	Fazit und Ausblick
4.4 Produktivität im Ost-West-Vergleich		Literatur
4.5 Betriebsbezogene Entwicklung		

\* Prof. Dr. rer. pol. Dipl.-Ing. Jörn Mallok, Professur für Unternehmensführung und Produktionswirtschaft, Fachbereich Wirtschaft, Fachhochschule Eberswalde, Friedrich-Ebert-Str. 28, 16225 Eberswalde, E-mail: jmallok@fh-eberswalde.de

Der Autor dankt der Sparkasse Barnim Eberswalde für die Unterstützung des Projekts mit einer Sachbeihilfe sowie zwei anonymen Gutachtern für hilfreiche Anmerkungen zu einer früheren Fassung. Der Beitrag liegt in der alleinigen Verantwortung des Autors.

## 1 Ausgangssituation und Vorgehensweise

Obwohl die wirtschaftliche Wende in der ehemaligen DDR bereits mehr als anderthalb Jahrzehnte zurückliegt, produziert das Gros der ostdeutschen Industriebetriebe noch immer nicht auf westdeutschem Niveau. Dies belegen zahlreiche Studien zur Arbeitsproduktivität, die seit 1990 durchgeführt wurden und sich in erster Linie auf Aggregatebene mit dem Ausmaß sowie den Ursachen ost-westdeutscher Leistungsunterschiede befassen. So kam eine Reihe von Autoren zu dem Ergebnis, dass der Prozess der Angleichung nach anfänglich kontinuierlichen Fortschritten und einer kurzzeitigen Stagnation in den Jahren 1996/97, nunmehr sogar leicht rückläufig zu sein scheint.<sup>1</sup> Schon allein dieser Befund ist alarmierend und es bleibt fraglich, welche alternativen Strategien sich ostdeutschen Betrieben bieten, um zu westdeutschem Leistungsniveau aufzuschließen. Allerdings gibt es bislang nur wenige Untersuchungen, die auf einzelbetrieblicher Ebene ansetzen und auf der Grundlage von vor Ort erhobenen Angaben gezielte Handlungsempfehlungen für Unternehmen aufzeigen.<sup>2</sup>

Der vorliegende Beitrag berichtet über die Entwicklung der Arbeitsproduktivität eines Samples vergleichbarer mittelständischer Industriebetriebe in Ost- und Westdeutschland im Zeitraum 1992–2002. Nach einigen Vorüberlegungen zur Ausprägung betrieblicher Effizienz (*Abschnitt 2*) und der Vorstellung des Samples (*Abschnitt 3*) folgt in *Abschnitt 4* eine detaillierte Analyse der Produktivitätsentwicklung anhand ausgewählter Kennziffern. Anschließend geht es in den *Abschnitten 5* und *6* um wesentliche Determinanten sowie deren relative Bedeutung für die Produktivität. Der Beitrag endet mit Schlussfolgerungen für die Unternehmen sowie Ansätzen zur weiteren Gestaltung der Wirtschaftspolitik (*Abschnitt 7*).

## 2 Zur Effizienz der betrieblichen Leistungserstellung

Ein zentrales Element in mittelständischen Industriebetrieben bildet die Gestaltung des Produktionsprozesses, der die stoffliche Umwandlung von Input- in Outputfaktoren beinhaltet und die Wert-

schöpfung generiert.<sup>3</sup> Das dabei erreichte Verhältnis von Aufwand und Nutzen der eingesetzten Produktionsfaktoren gibt Auskunft über die Produktivitäts beziehungsweise Effizienz der betreffenden Wirtschaftseinheit. Allerdings können Produktivität und Effizienz von Unternehmen mitunter stark divergieren, was neuere Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit von Industriebetrieben in Ostdeutschland sowie Mittel- und Osteuropa belegen. Danach gibt es Wirtschaftseinheiten, die mit mehreren Kombinationen von maschineller und manueller Arbeit zwar in effizienter Weise am Markt operieren, dabei aber unterschiedlich hohe Produktivitäts beziehungsweise Ertragsniveaus erreichen.<sup>4</sup> Mit Blick auf den Transformationsprozess ostdeutscher Industriebetriebe war fraglich, welche grundlegenden Möglichkeiten sich bieten, um die eingesetzten Faktor-Kombinationen von maschinell sowie manuell ausgeführten Tätigkeiten effizient zu gestalten und die Produktivität auf ein wettbewerbsfähiges Niveau anzuheben. Dazu werden im Folgenden drei Strategien diskutiert.

### Strategie 1: Optimierung vorhandener Produktionsprozesse

*Abbildung 1* veranschaulicht die typische Situation in einer Vielzahl ostdeutscher Unternehmen nach der Wende: Der tatsächlich erreichte Produktivitätswert weist Abweichungen zu den als optimal geltenden Kombinationen zweier Produktionsfaktoren auf, in deren idealtypischem Verlauf eine Isoquante entsteht, die sich als effiziente Produktionsfunktion interpretieren lässt und ein optimales Ertragsniveau markiert. Kommt es zu solchen Abweichungen von dieser Isoquanten (Punkt P), so produzieren Unternehmen ineffizient.<sup>5</sup> Wird das identifizierte Ausmaß an Ineffizienz – so etwa beim Einsatz von manueller ( $x_1$ ) und maschineller ( $x_2$ ) Arbeit – graphisch in seine anteiligen Komponenten zerlegt, lassen sich daraus erste Rückschlüsse auf Stellhebel zur Verbesserung der betrieblichen Leistungserstellung ziehen (vgl. *Abbildung 1*).

Vor diesem Hintergrund ging es beim Eintritt der DDR-Betriebe in die Marktwirtschaft und gegebener Modernität des damaligen Maschinenparks in einem ersten Schritt darum, mit einer optimiert beziehungsweise „intelligent“<sup>6</sup> gestalteten Technik-

<sup>1</sup> Siehe dazu die empirischen Analysen von Bellmann/Brussig (1998), (1999), Czarnitzki (2003), Klodt (2000), Ragnitz (1999), (2001), Sinn (2000), Smolny (2003) oder Stephan (2006).

<sup>2</sup> Vgl. Hitchens/Wagner/Birnie (1993), Wagner/Hitchens/Birnie (1995) sowie Mallok (1996).

<sup>3</sup> Siehe dazu insbesondere Reichwald/Dietel (1991).

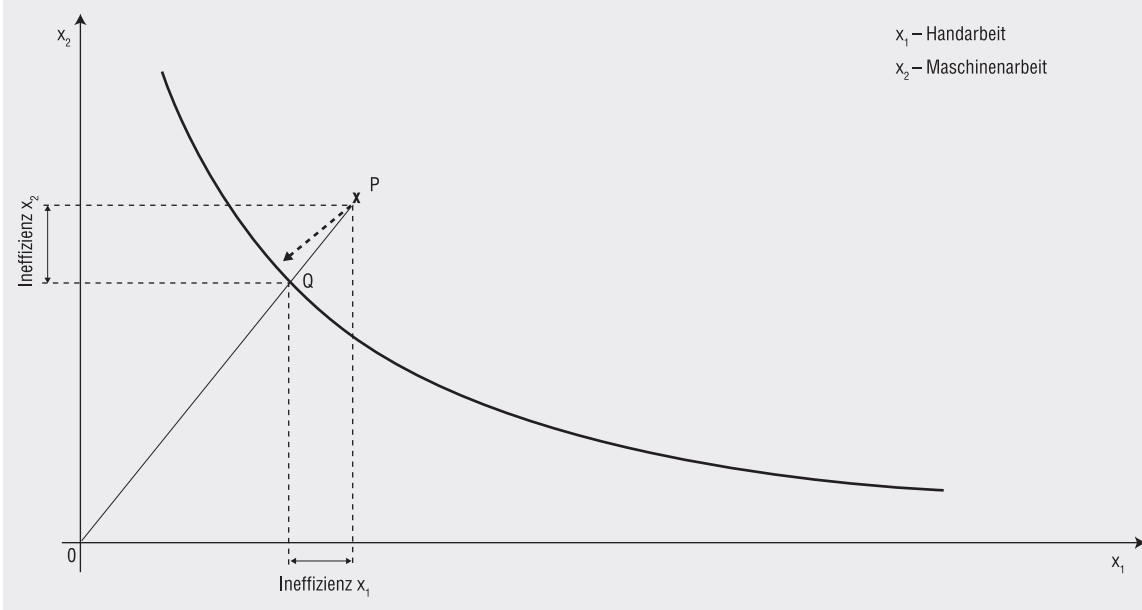
<sup>4</sup> Der überwiegende Grund dafür liegt nach Stephan (2004) in dem relativ teuren und häufig knappen Faktor Kapital bei gleichzeitig niedrigen Arbeitskosten, was Unternehmen veranlasst, anteilig mehr Arbeitskräfte als Maschinen einzusetzen.

<sup>5</sup> In Anlehnung an das Effizienzkonzept nach Farrell (1957).

<sup>6</sup> „Intelligenz“ beim Technikeinsatz impliziert, dass Anwender eine Maschine innerhalb ihres wirtschaftlichen Einsatzbereiches betreiben, sie auf zweckmäßige Weise in das fertigungstechnische Umfeld integrieren und dabei die marktlichen Anforderungen

Abbildung 1

**Optimierung vorhandener Produktionsprozesse** (Q-Ertragsniveau, P-Effizienzwert für Unternehmen; qualitative Darstellung in Anlehnung an Farrell 1957)



Einsatzweise die Verschiebung des bislang realisierten Produktionspunktes P auf die Isoquante Q und damit Effizienz zu erreichen. In einem zweiten Schritt stellte sich die Frage, inwieweit sich Teile des Anlagenbestands auf die Herstellung von qualitativ anspruchsvolleren Produkten umrüsten und dadurch variabler nutzen lassen.

### Strategie 2: Variabilität von Produktionsprozessen

Mit der gezielten Modernisierung vorhandener Maschinen lassen sich Produktionsprozesse in kurzer Zeit und mit relativ geringem Kapitaleinsatz auf einen wettbewerbsfähigen Standard anheben. Denn das nach der Wende zu bearbeitende breitere Spektrum von überwiegend komplexen Erzeugnissen in erheblich niedrigeren Stückzahlen, stellte höhere Anforderungen an die Fertigung. Daher wurden zum Beispiel konventionelle Werkzeugmaschinen unter anderem mit numerischen Steuerungen, Werkzeug- oder Werkstückspeichern nachgerüstet,<sup>7</sup> um neben der Effizienz insbesondere die Variabilität der Produktionsprozesse zu verbessern. Die Variabilität gilt hier als ein Maß für die Vielfalt der mit

nachgerüsteten oder neuen Anlagen in wettbewerbsfähiger Weise herstellbaren Produkte. *Abbildung 2* veranschaulicht, das sich aus der Vielfalt kundenspezifischer Aufträge eine entsprechende Vielzahl möglicher optimaler Ertragsniveaus ergeben kann, die sich innerhalb einer abgesteckten Bandbreite ( $Q_{\min} - Q_{\max}$ ) bewegen.

### Strategie 3: Einführung neuer Produktionsprozesse

Angesichts überalterter oder wenig geeigneter Maschinen sah sich eine ganze Reihe von DDR-Betrieben nach der Marköffnung veranlasst, wesentliche Teile ihres Anlagenbestands durch die Einführung moderner Produktionstechnik zu erneuern. Dabei handelte es sich in vielen Fällen um computergesteuerte Anlagen, welche die effiziente Bearbeitung eines breiten Spektrums komplexer Erzeugnisse in wechselnden Stückzahlen ermöglichten. Dies führte zu einer sprunghaften Erhöhung der für die neuen Produkte als effizient geltenden Ertragsniveaus. Einen solchen Effekt veranschaulicht *Abbildung 3*, aus der neben grundlegend höher verlaufenden Ertragsniveaus ( $Q_{\min 2} > Q_{\max 1}$ ), auch eine wesentlich größere Variabilität ( $V_2 > V_1$ ) der Produktionsprozesse hervorgeht.

In Anbetracht der kurzen Zeit, die den Adoptoren neuer (CNC-)Maschinen zur Optimierung der Prozessparameter verblieb, lag die Vermutung nahe,

berücksichtigen. Ausführlicher zum konzeptionellen Ansatz intelligenter Techniknutzung in Mallok/Fritsch (1997).

<sup>7</sup> Einen umfassenden Überblick über die Möglichkeiten technischer Nachrüstungen an Werkzeugmaschinen und den damit erzielbaren Wirkungen auf die Produktivität gibt Mallok (1997).

Abbildung 2

**Variabilität durch Modernisierung von Produktionsprozessen** (Q-Ertragsniveau, V-Variabilität; qualitative Darstellung)

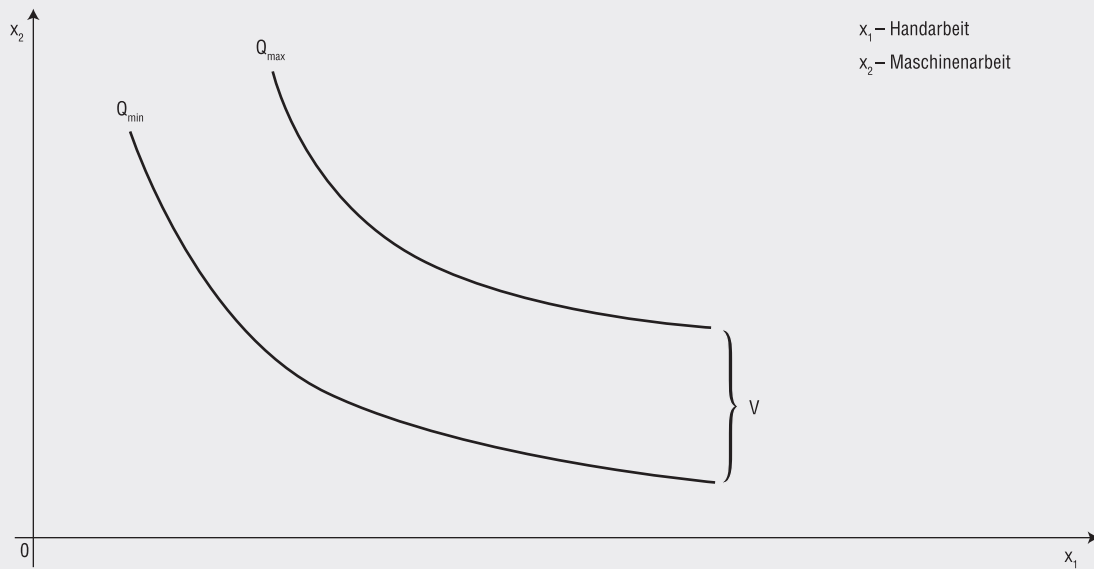
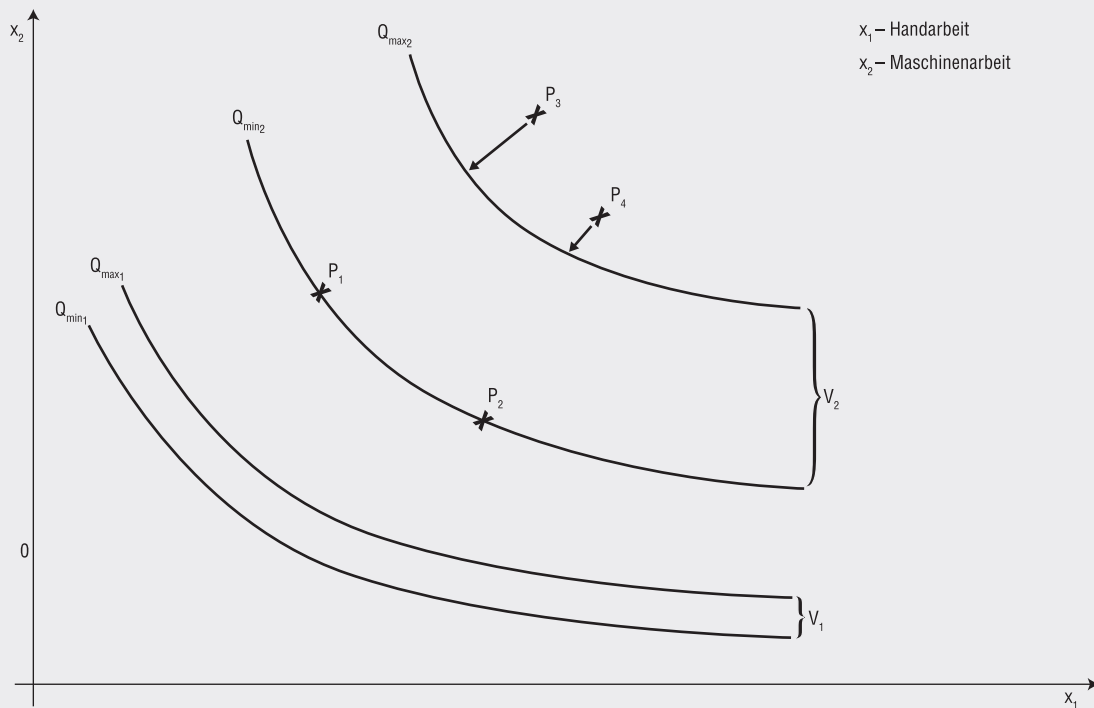


Abbildung 3

**Entwicklung von Ertragsniveau und Variabilität der Produktionsprozesse 1992–2002**

(Q-Ertragsniveau,  $V_1$ -Variabilität 1992,  $V_2$ -Variabilität 2002,  $P_1$  u.  $P_2$  effiziente Unternehmen,  $P_3$  u.  $P_4$  ineffiziente Unternehmen; qualitative Darstellung)



dass sich anfänglich auch für das neu definierte Ertragsniveau Ineffizienzen ergaben, weil (praktische) Erfahrungswerte im Umgang mit moderner Produktionstechnik oftmals fehlten.<sup>8</sup> Daher galt es etwa Mitte der 90-iger Jahre über eine möglichst intelligent gestaltete Einsatzweise die Produktivitätspotenziale adoptierter (CNC)-Anlagen zu erschließen und auch für das nun mögliche höhere Ertragsniveau eine Verschiebung des Punktes P bis auf die Isoquante zu erreichen.

Die in *Abbildung 3* dargestellte und im Vergleich zu nachgerüsteten Anlagen weitaus größere Variabilität moderner Produktionstechnik impliziert, dass sich für den betreffenden Einzelauftrag jeweils ein als effizient geltendes Ertragsniveau ergibt, welches aber mitunter ganz erheblich von den Isoquanten anderer Aufträge abweichen kann. Dies führt in der Regel auch zu wesentlichen Unterschieden in der pro Mitarbeiter erzeugten betrieblichen Wertschöpfung.

Wenn zwischen der Lage des erreichten Ertragsniveaus ein nachweisbarer Zusammenhang zum Ausmaß der erzielbaren Wertschöpfungsquote besteht, dürfte sich damit ein Teil der bislang verbliebenen ost-westdeutschen Produktivitätsunterschiede erklären lassen. Dann würden Unternehmen mit überwiegend niedrigen Ertragsniveaus trotz effizient gestalteter Prozesse, eine vergleichsweise geringe Produktivität aufweisen. Aus den drei dargestellten Strategien, die ostdeutsche Industriebetriebe zur Verbesserung ihrer Leistungsfähigkeit eingeschlagen haben, lassen sich folgende Hypothesen ableiten:

#### *Hypothese 1:*

Die überlebenden Betriebe des Samples fertigten 2002 auf einem signifikant höheren Produktivitätsniveau, weil sie aufgrund der in *Abbildung 3* dargestellten deutlich verbesserten Produktionsprozesse im Vergleich zu 1992 pro Beschäftigtenstunde einen größeren Durchsatz sowie Wirkungsgrad der eingesetzten Produktionsfaktoren erzielten und damit höhere Ertragsniveaus erreichten.

#### *Hypothese 2:*

Dennoch führten die größere Variabilität moderner Technik und die damit verbundenen Handlungsoptionen zu Unterschieden in der Leistungsfähigkeit 2002: So gibt es Betriebe, die ihre Produktionspro-

zesse auf relativ niedrigem Ertragsniveau effizient gestaltet haben (vgl.  $P_1$  und  $P_2$  in *Abbildung 3*), gleichzeitig aber auch Betriebe, die trotz hoher Produktivität noch über Leistungsreserven verfügen (vgl.  $P_3$  und  $P_4$  in *Abbildung 3*).

### 3 Datengrundlage und Repräsentativität

Als Datengrundlage dienen eigene Erhebungen, die zunächst 1992 vor Ort in einem Sample 52 ost- und 52 westdeutscher mittelständischer Industriebetriebe aus vier Branchen durchgeführt wurden. Dieselben Unternehmen wurden in der Folgezeit zwei weitere Male – teils postalisch, teils im Rahmen vertiefter Fallstudien – zu den produktivitätsrelevanten Kennzahlen der Geschäftsjahre 1994 und 2002 befragt, so dass nunmehr vergleichbare Daten aus insgesamt drei Zeitebenen vorliegen, die ein Nachzeichnen der Entwicklung beider Teilsamples im Zeitraum 1992–2002 ermöglichen.

Die Auswahl der untersuchten Wirtschaftseinheiten erfolgte 1992 auf der Grundlage des „matched pair“-Ansatzes,<sup>9</sup> d.h. für jedes ostdeutsche Unternehmen enthielt das Sample ein hinsichtlich Produktprogramm,<sup>10</sup> Beschäftigtenzahl, rechtlich-organisatorischem Status und siedlungsstrukturellem Regionstyp vergleichbares westdeutsches Unternehmen. Die Unternehmen gehörten dem Maschinenbau, der Holzverarbeitung, der Bekleidungs- sowie Nahrungsmittelindustrie an. In sämtlichen Fällen handelte es sich um Einbetrieb-Unternehmen, so dass sich die erhobenen Informationen eindeutig dem jeweiligen Standort zurechnen ließen. Mit dieser paarweisen Zusammensetzung der Stichprobe wurde zum damaligen Zeitpunkt ausgeschlossen, dass sich die identifizierten Leistungsdifferenzen aus Unterschieden in der Struktur beider Teilsamples ergaben.

*Tabelle 1* belegt, dass die strukturellen Unterschiede beider Teilsamples auch für die 1994 und 2002 durchgeführten Wiederholungsbefragungen gering ausfielen. So ist die Gesamtzahl der Unternehmen mit verfügbaren Daten für das Jahr 2002 mit jeweils 26 Betrieben und damit der Hälfte des ursprünglichen Stichprobenumfangs identisch. Bemerkens-

<sup>8</sup> Im Rahmen der 1992/1993 durchgeführten Untersuchungen erwiesen sich solche CNC-Anwender als „intelligente“ Techniknutzer, welche diesen Anlagentyp seit längerem implementiert hatten und bereits erste Lerneffekte erzielen konnten (vgl. Mallok/Fritsch (1997)).

<sup>9</sup> Siehe zum „matched pair“-Ansatz insbesondere Daly/Hitchens/Wagner (1985) sowie Hitchens/Wagner/Birnie (1990) und die dort angegebene Literatur.

<sup>10</sup> Aufgrund des mitunter recht heterogenen Teilespektrums in den untersuchten Maschinenbau-Betrieben wurden neben dem Produktprogramm auch die überwiegend implementierten Bearbeitungsverfahren als Vergleichsmerkmal herangezogen.

Tabelle 1

**Entwicklung der Branchenstruktur im Sample 1992–2002**

Branche	Ostdeutsche Betriebe (Anzahl)			Westdeutsche Betriebe (Anzahl)		
	1992	1994	2002	1992	1994	2002
Maschinenbau	30	23	15	30	25	17
Holzverarbeitung	8	6	4	8	7	4
Bekleidungsindustrie	4	2	2	4	3	2
Nahrungsmittelindustrie	10	9	5	10	9	3
<b>Insgesamt</b>	<b>52</b>	<b>40</b>	<b>26</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>26</b>

Tabelle 2

**Entwicklung der Betriebsgrößen im Sample 1992–2002**

Beschäftigtengrößenklasse	Ostdeutsche Betriebe (Anzahl)			Westdeutsche Betriebe (Anzahl)		
	1992	1994	2002	1992	1994	2002
1–19	15	13	9	15	13	11
20–49	20	16	11	20	18	5
50–99	8	6	5	8	7	10
100–199	7	4	1	7	4	0
200–250	2	1	0	2	2	0
<b>insgesamt</b>	<b>52</b>	<b>40</b>	<b>26</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>26</b>

werterweise zieht sich die Ausfallrate von etwa 50 % gleichermaßen durch sämtliche untersuchte Branchen, so dass sich auch die sektorale Verteilung der befragten Betriebe sowohl für alle drei Erhebungszeitpunkte als auch im Ost-West-Vergleich als hinreichend vergleichbar erwies. Dabei kam das Gros der Unternehmen mit 57,7 % (Ost) beziehungsweise 65,4 % (West) nach wie vor aus dem Maschinenbau.

Dass beide Teilsamples auf die Hälfte ihres ursprünglichen Bestands geschrumpft sind, liegt im Wesentlichen an der hohen Zahl der Stilllegungen, die wiederum im ostdeutschen Teilsample mit 46,2 % höher ausfiel als im westdeutschen Teilsample mit 26,9 %. Diese Stilllegungen betrafen in beiden Stichproben überwiegend Unternehmen, die bereits im Jahr 1992 eine eher unterdurchschnittliche Produktivität aufwiesen.

Zudem hatten sich 2002 insgesamt sechs Betriebe (11,5 %) aus dem westdeutschen Teilsample mit dem Hinweis auf das hohe Maß an Sensibilität produktivitätsrelevanter Kennzahlen geweigert, erneut Daten zu liefern. Diese sechs Unternehmen zählten in den Erhebungen 1992 und 1994 zu gleichen Teilen zu den Betrieben mit einer überdurchschnittlichen beziehungsweise unterdurchschnittlichen Produkti-

vität, so dass keine Gefahr einer Verzerrung der Stichprobe bestand. Insgesamt fünf der 1992 produktivitätsstarken Betriebe (9,6 %) aus dem ost- und westdeutschen Teilsample hatten bis zum Jahr 2002 weitere Standorte gegründet oder wurden in Unternehmensgruppen eingebunden. Da diese fünf Wirtschaftseinheiten nun nicht mehr als Einbetrieb-Unternehmen galten, blieben sie – trotz teilweiser Bereitschaft zur Mitarbeit – von der Untersuchung unberücksichtigt.

Die dargestellten Veränderungen im Unternehmensbestand der Stichprobe schlagen sich auch in der Entwicklung der Betriebsgröße nieder. Wird zunächst die gesamte Stichprobe betrachtet, so fällt auf, dass zwischen 1992 und 2002 neben der absoluten Zahl der Unternehmen auch deren Größe geschrumpft ist. So gab es 2002 in beiden Teilsamples keine Unternehmen mehr, die über 200 Beschäftigte zählten (vgl. *Tabelle 2*).

Auch gehörte dem Größenbereich zwischen 100 und 199 Beschäftigte insgesamt nur noch ein Betrieb (Ost) an, während es 1992 sowie 1994 jeweils noch sieben beziehungsweise vier Unternehmen waren. Folglich konzentrierte sich die Mehrheit der untersuchten Unternehmen auf den kleinbetrieblichen



Sektor mit weniger als 50 Beschäftigten, der 2002 mit 76,9 % im ostdeutschen Teilsample stärker repräsentiert war als im westdeutschen Teilsample mit 61,5 %.

Unter Bezug auf die 1992 angewendeten Vergleichsmerkmale war fraglich, inwieweit die bis 2002 überlebenden Betriebe der ost- und westdeutschen Stichprobe miteinander vergleichbar sind.<sup>11</sup> Im Rahmen der 2002 durchgeführten Fallstudien sowie der telefonischen Nacherhebung zeigte sich, dass sich die untersuchten Betriebe nach wie vor ihrer ursprünglichen Branche zurechneten, weil sie – trotz teilweise erheblich veränderten Produktprogramms oder Prozessabläufen – ihre grundlegenden Produktionsverfahren sowie Kernkompetenzen auf den angestammten Gebieten beibehielten und systematisch weiterentwickelten. Da es sich bei der vorliegenden Samplestruktur zudem um reine Einbetrieb-unternehmen weitgehend vergleichbarer Größe handelt, lassen sich insbesondere Leistungsunterschiede ausschließen, die etwa auf strukturellen Unterschieden hinsichtlich Branche, Betriebsgröße oder rechtlich-organisatorischem Status beruhen.<sup>12</sup>

Was die Repräsentativität des Samples angeht, so stellte sich die Frage, inwieweit die überlebenden Betriebe analog 1992 auch im Jahr 2002 das Ausmaß bestehender ost-westdeutscher Produktivitätsunterschiede abbilden.<sup>13</sup> Dazu erfolgte in einem ersten Schritt unter Rückgriff auf Daten aus der amtlichen Statistik die branchenbezogene sowie nach ost- und westdeutschen Betrieben getrennte Ermittlung der Kennziffer *Umsatz pro Beschäftigten*.<sup>14</sup> In einem zweiten Schritt wurden die für die vier untersuchten Branchen durchschnittlich berechneten Pro-Kopf-Umsätze entsprechend der für 2002 vorhandenen Struktur des ost- und westdeutschen Teilsamples gewichtet und jeweils zu einem Gesamtwert zusammengefasst, der sich auf 143.478 Euro (Ost) bezie-

hungsweise 174.014 Euro (West) belief. Daraus ergab sich eine Ost-West-Relation der Arbeitsproduktivität von 82,5 % für die Grundgesamtheit 2002, verglichen mit 86,7 % im Sample (vgl. *Abschnitt 4.4*). Somit bildet die hier vorliegende Stichprobe die bestehenden ost-westdeutschen Leistungsunterschiede in adäquater Weise ab. Dass der Produktivitätswert für das Sample gegenüber der Grundgesamtheit sogar leicht überdurchschnittlich ausfällt, dürfte darauf zurück zu führen sein, dass die Stichprobe zehn Jahre nach der ersten Befragung durch einen „Survivor“-Bias der überwiegend leistungsstarken Betriebe geprägt ist. Der folgende Abschnitt behandelt die Produktivitätsentwicklung beider Teilsamples anhand ausgewählter Kennzahlen und identifiziert Verbesserungen auf einzelbetrieblicher Ebene.

## 4 Produktivitätsentwicklung 1992–2002

### 4.1 Kennzahlen und Indikatoren

Als Kennziffer zur Ermittlung der betrieblichen Leistungsfähigkeit dient hier die Arbeitsproduktivität, definiert als Bruttowertschöpfung pro Beschäftigtenstunde.<sup>15</sup> Die Bruttowertschöpfung ergibt sich als Differenz von Umsatz<sup>16</sup> und industriellen Vorleistungen, womit sichergestellt ist, dass nur die von der betreffenden Wirtschaftseinheit selbst erbrachte Leistung in die Berechnung eingeht.<sup>17</sup> Aufgrund des vom Umsatz abgezogenen Anteils industrieller Vorleistungen – der in Abhängigkeit von der untersuchten Branche ganz erheblich variieren kann<sup>18</sup> – ermöglicht die Bruttowertschöpfung zudem auch eine branchenübergreifende Aggregation der ermittelten Produktivitätswerte und damit univariate Analysen für Betriebspaare, die unterschiedlichen Industriezweigen angehören.

<sup>11</sup> *Daly/Hitchens/Wagner* (1985) verweisen in diesem Zusammenhang auf das Risiko bzw. den Grad an Nicht-Vergleichbarkeit („degree of mis-matching“) der gegenüberzustellenden Unternehmen, welcher im Rahmen von Benchmarking-Untersuchungen möglichst gering zu halten ist.

<sup>12</sup> Zum Erklärungsbeitrag von wirtschaftlichen Strukturunterschieden als Ursache für das ost-westdeutsche Produktivitätsgefälle siehe die Studien von *Bellmann/Brussig* (1998) sowie *Ragnitz* (1999), (2001).

<sup>13</sup> Gemessen am *Umsatz pro Beschäftigtenstunde* 1992 repräsentierten die hier untersuchten Betriebe beider Teilsamples mit einer Relation von 48,3 % in etwa das Ausmaß ost-westdeutscher Produktivitätsunterschiede im Verarbeitenden Gewerbe (52,3 %) (vgl. *Mallok* 1996).

<sup>14</sup> Diese Produktivitäts-Kennziffer bildet in erster Linie einen branchenbezogenen Orientierungswert, da für 2002 zwar die Umsätze und Beschäftigtenzahlen, nicht aber die zur Berechnung der Bruttowertschöpfung erforderlichen Vorleistungsanteile getrennt nach ost- und westdeutschen Betrieben ausgewiesen wurden (vgl. *Henrichen* (2005), *Statistisches Bundesamt* (2003)).

<sup>15</sup> Die im klassischen Sinn verwendete Produktivitätskennzahl der pro Zeiteinheit erzeugten Produktionsmenge kam hier nicht zur Anwendung, da die Unternehmen unterschiedlichen Branchen angehörten und sich zudem Art sowie Beschaffenheit der erzeugten Outputs im Zeitverlauf veränderten, was eine mengenbezogene Aggregation – selbst unter Rückgriff auf Äquivalenzziffern – unmöglich machte.

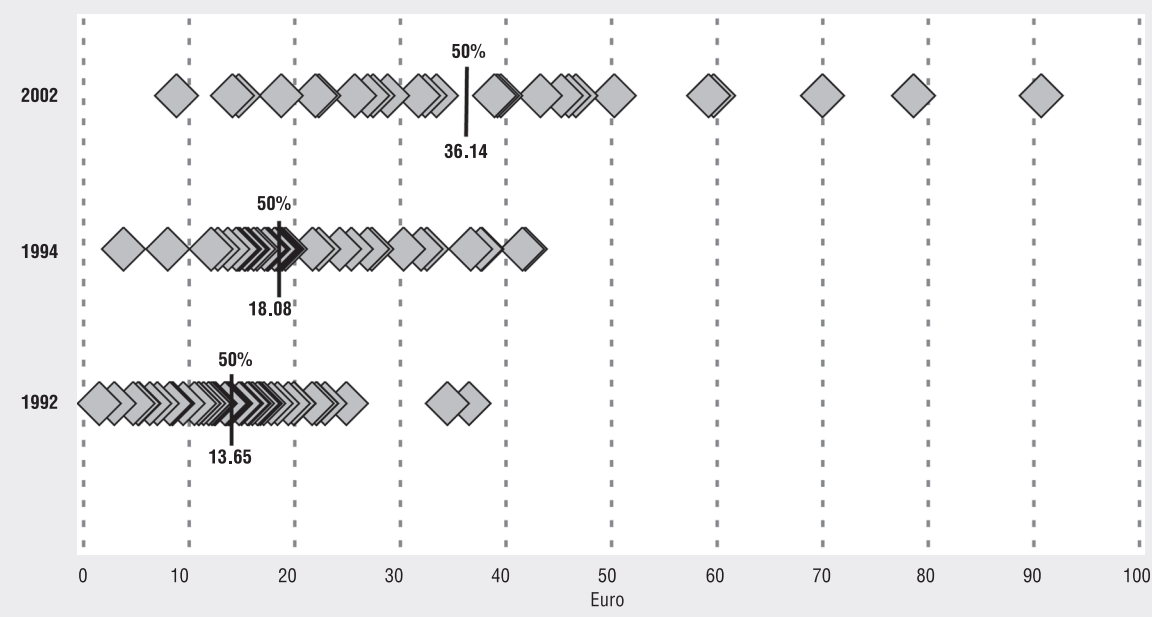
<sup>16</sup> Die für 1992 und 2002 erhobenen Umsatzwerte bezogen sich ausschließlich auf die in dem betreffenden Geschäftsjahr hergestellten und verkauften Erzeugnisse, wobei reine Lagerverkäufe unberücksichtigt blieben.

<sup>17</sup> Damit ist die Bruttowertschöpfung noch zu weit abgegrenzt, denn es wären auch die sonstigen Vorleistungen wie etwa Ausgaben für Dienstleistungen (z.B. Beratung, Grafik Design, Versicherung, Kontoführung oder Telekommunikation) abzuziehen, für die keine Angaben vorlagen.

<sup>18</sup> So schwankten die Vorleistungsanteile am Umsatz zwischen 15 % bei der Produktion von Elektromotoren im Maschinenbau und 90 % bei der Herstellung von Joghurt in der Nahrungsmittelindustrie.

Abbildung 4

**Produktivitätsentwicklung im ostdeutschen Teilsample 1992–2002** (Bruttowertschöpfung pro Beschäftigtenstunde, Angaben für 1994 und 2002 deflationiert auf Basisjahr 1992, 1 Punkt = 1 Betrieb)



Mit der Umrechnung auf die Beschäftigtenstunde erfolgte für alle drei Erhebungen eine Bereinigung der Produktivitätswerte um unterschiedliche Anteile an Teilzeitarbeit sowie unterschiedliche Wochenarbeitszeiten. Denn hinsichtlich der Wochenarbeitszeit bestanden noch immer signifikante Ost-West-Unterschiede: Während zwischen 1992 und 2002 die Wochenarbeitszeit im ostdeutschen Teilsample mit 40 Stunden unverändert blieb, betrug der entsprechende Wert im westdeutschen Teilsample lediglich 38,5 Stunden, obwohl hier eine geringfügige Erhöhung von 0,5 Stunden im Vergleich zu 1992 zu verzeichnen war.

## 4.2 Entwicklung im ostdeutschen Teilsample

Aus *Abbildung 4* lässt sich die Entwicklung der Produktivität zwischen 1992–2002 im ostdeutschen Teilsample ablesen. Danach haben die überlebenden Betriebe des Samples ganz erhebliche Fortschritte erzielt und ihre Produktivität im Mittel auf mehr als den zweieinhalb fachen Wert (265 %) gesteigert, was einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 10,2 % entspricht.<sup>19</sup> Dieser Befund

<sup>19</sup> Um Leistungssteigerungen auszuschließen, die auf inflationsbedingten Preiserhöhungen erzeugter Outputs beruhen, erfolgte unter Rückgriff auf die in der amtlichen Statistik ausgewiesenen Indizes der Erzeugerpreise für gewerbliche Produkte des Verarbeitenden Gewerbes eine Deflationierung der für 1994 sowie

gewinnt an Bedeutung, wenn man die Position der pro Erhebungswelle produktivitätsstärksten Betriebe analysiert: Während 1992 lediglich ein und 1994 fünf Betriebe den für die überlebenden Wirtschaftseinheiten ermittelten Median 2002 erreichte, übertrafen nunmehr 13 Unternehmen den Wert für das leistungsstärkste Unternehmen aus dem Jahr 1992. Zudem zeigte sich für 2002 ein deutlich höheres Maß an Heterogenität. War für 1992 und 1994 eine hohe Konzentration der untersuchten Betriebe um den Median zu verzeichnen, so erstreckten sich die Werte für die Leistungsfähigkeit 2002 auf eine erheblich größere Bandbreite. Bemerkenswerterweise lagen 2002 bis auf drei Betriebe sämtliche Wirtschaftseinheiten über den im Rahmen der beiden ersten Erhebungen ermittelten Medianen. Diese Ergebnisse belegen eindrucksvoll die enormen Verbesserungen ostdeutscher Betriebe im Beobachtungszeitraum.

## 4.3 Entwicklung im westdeutschen Teilsample

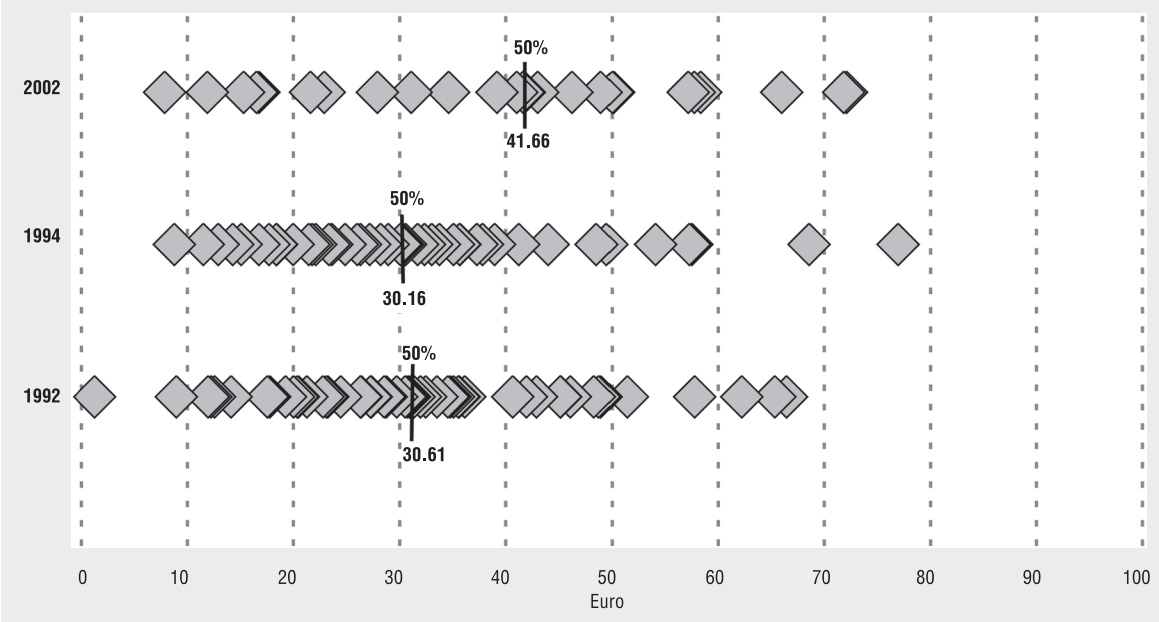
*Abbildung 5* veranschaulicht die Entwicklung der Produktivität des westdeutschen Teilsamples im

2002 berechneten Produktivitätswerte um den Faktor 0,981 bzw. 0,919 jeweils bezogen auf das Basisjahr 1992 (vgl. *Statistisches Bundesamt* (2002), S. 96).



Abbildung 5

**Produktivitätsentwicklung im westdeutschen Teilsample 1992–2002** (Bruttowertschöpfung pro Beschäftigtenstunde, Angaben für 1994 und 2002 deflationiert auf Basisjahr 1992, 1 Punkt = 1 Betrieb)



Zeitraum 1992–2002. Dabei zeigte sich zunächst, dass die für 2002 identifizierte Bandbreite der Produktivität gegenüber den ersten beiden Erhebungen im Wesentlichen unverändert blieb. Zudem übertrafen 1992 bereits zwölf Unternehmen und 1994 noch acht Unternehmen den für 2002 ermittelten Median. Dennoch erhöhte sich die Produktivität des westdeutschen Teilsamples im Mittel auf 136 % des Wertes von 1992, was einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 3,1 % entspricht. Allerdings fiel diese Steigerungsrate im Vergleich zu den ostdeutschen Betrieben relativ gering aus, was wohl insbesondere mit dem 1992 vorhandenen höheren Ausgangsniveau der westdeutschen Betriebe zu begründen sein dürfte.

#### 4.4 Produktivität im Ost-West-Vergleich

Abbildung 6 zeigt die von den Betrieben beider Teilsamples im Jahr 2002 erreichten Produktivitätswerte im Ost-West-Vergleich. Bemerkenswerterweise übertreffen zwei ostdeutsche Betriebe den Spitzenwert des westdeutschen Teilsamples um immerhin 25,8 % beziehungsweise 9,1 %. Dabei handelt es sich um einen Möbelhersteller, der selbst entwickelte System-Baureihen unter eigener Marke produziert sowie ein Unternehmen aus dem Maschinenbau, das hochkomplexe Sonderteile, wie zum Beispiel Vakuum-Glocken für Forschungslaborato-

rien, selbst konstruiert und überwiegend in Losgröße eins fertigt. In beiden Fällen beruht die weit überdurchschnittliche Produktivität auf auftragsbezogen generierten Problemlösungen, deren Umsetzung spezielles Fertigungs-Know-how erfordert und in deren Ergebnis endabnehmerorientierte Erzeugnisse mit hoher Wertschöpfung entstehen.

Dass der Aufholprozess deutlich vorankommt, bestätigt auch die Tatsache, dass 2002 schon zehn ostdeutsche Betriebe (38,5 %) über dem Median für das westdeutsche Teilsample lagen, was 1992 bei lediglich zwei Betrieben (3,8 %) der Fall war. Dennoch verbleibt den westdeutschen Betrieben ein Produktivitätsvorsprung von durchschnittlich 13,3 %

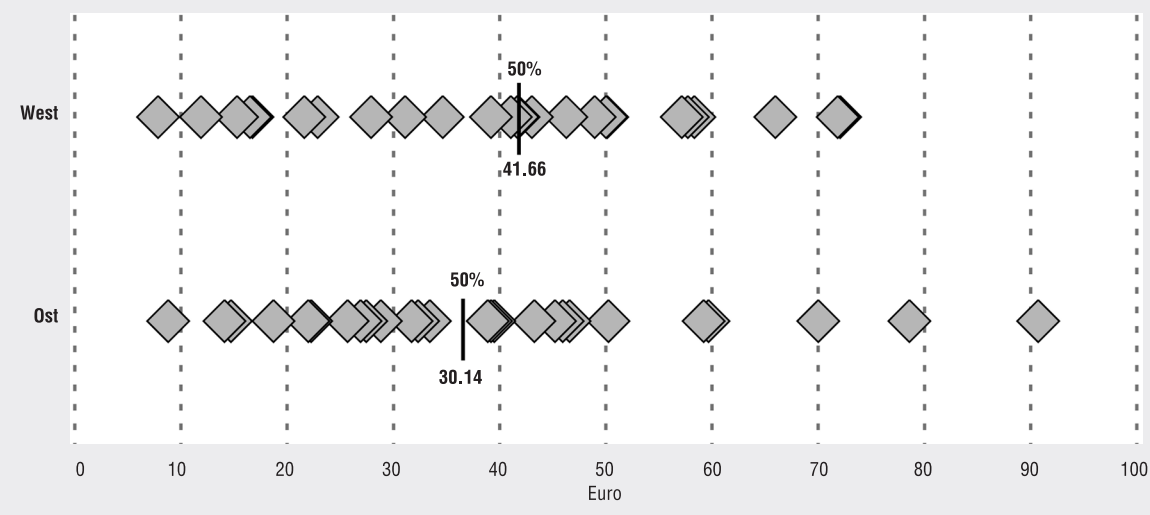
Tabelle 3

**Produktivitätsentwicklung des Samples 1992–2002** (Mediane der Bruttowertschöpfung pro Beschäftigtenstunde, Werte für 1994 und 2002 deflationiert auf Basisjahr 1992)

Geschäftsjahr	Ostdeutsche Betriebe (€)	Westdeutsche Betriebe (€)	Ost-West-Relation (%)
1992	13,65	30,61	44,6
1994	18,08	30,16	59,9
2002	36,14	41,66	86,7

Abbildung 6

**Produktivität im Ost-West-Vergleich 2002** (Bruttowertschöpfung pro Beschäftigtenstunde, Angaben deflationiert auf Basisjahr 1992, 1 Punkt = 1 Betrieb)



aufgrund des insgesamt höheren Anteils leistungsstarker Betriebe (vgl. *Tabelle 3*).

## 4.5 Betriebsbezogene Entwicklung

### 4.5.1 Zum Zusammenhang der Produktivitätsniveaus 1992, 1994 und 2002

Mit Blick auf die drei Beobachtungszeitpunkte stellt sich die Frage, inwieweit die 1992 als leistungsstark identifizierten Wirtschaftseinheiten auch im Jahr 2002 zu den Spitzenreitern gehörten. Dazu wurde zunächst für die überlebenden Betriebe des Gesamtsamples die 1992, 1994 und 2002 erzielten Produktivitätswerte über sämtliche drei Zeitebenen hinweg korreliert. Dabei ergab sich ein überraschender Befund: Entgegen der Hypothese, dass die vormals leistungsstarken Betriebe ihren Vorsprung halten oder sogar ausbauen, belegen die in *Tabelle 4* dargestellten, im Zeitverlauf abnehmenden Korrelationskoeffizienten genau das Gegenteil. Während sich der Zusammenhang zwischen der 1992 und 1994 erzielten Produktivität noch auf dem 1%-Niveau als statistisch signifikant erwies, sank der Wert für die Zeitspanne 1994–2002 auf das 10%-Niveau ab und ist schließlich für den Zehnjahres-Vergleich 1992–2002 insignifikant. Ganz offenbar haben die 1992 eher produktivitätsstarken Betriebe ihren damaligen Vorsprung eingebüsst, während die eher produktivitätsschwachen Betriebe ihr Überleben er-

Tabelle 4

### Zusammenhang der Produktivitätsniveaus in den überlebenden Betrieben 1992–2002

(Spearmanische Rangkorrelationskoeffizienten für das Gesamtsample)

Zeitraum	Korrelationskoeffizient
1992–1994	,53 <sup>a</sup>
1994–2002	,29 <sup>c</sup>
1992–2002	,09

Anmerkungen: <sup>a</sup>: statistisch signifikant auf dem 1%-Niveau;  
<sup>c</sup>: statistisch signifikant auf dem 10%-Niveau.

heblichen Leistungssteigerungen zu verdanken haben.

Die in *Abbildung 7* dargestellte Rückschau für die jeweils sechs leistungsstärksten Wirtschaftseinheiten des ost- und westdeutschen Teilsamples 2002 bestätigt das Ergebnis der Korrelationsanalyse: In beiden Teilsamples gehörten Unternehmen gleichermaßen zu den Spitzenreitern 2002, die vormals sowohl eine überdurchschnittliche als auch eine unterdurchschnittliche Produktivität aufwiesen.

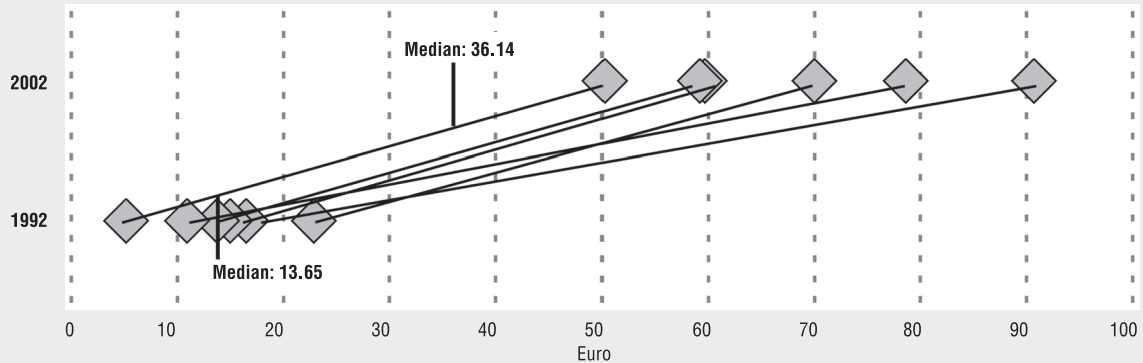
### 4.5.2 Ergebnisse der DEA-Malmquist-Analyse

Mit Hilfe des DEA-Malmquist-Modells lassen sich Effizienzänderungen des betreffenden Unterneh-

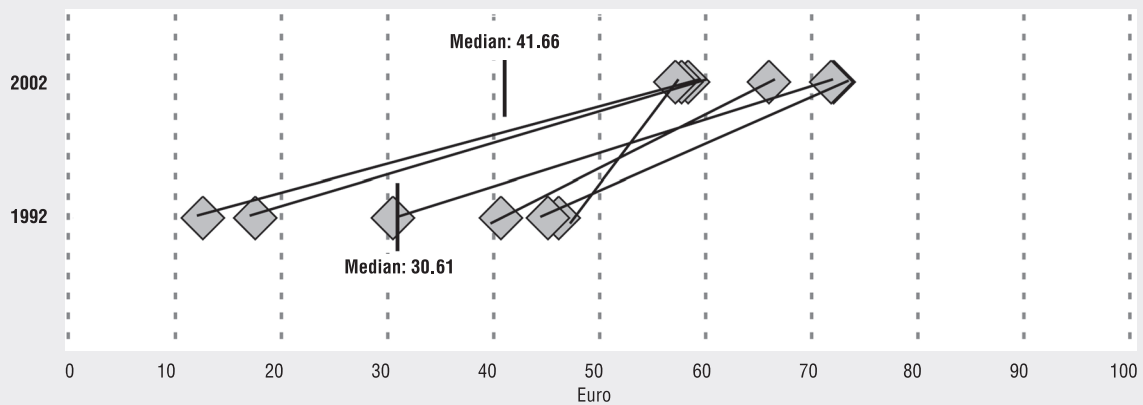
Abbildung 7

**Entwicklungspfade der leistungsstärksten Betriebe 2002** (Bruttowertschöpfung pro Beschäftigtenstunde, Werte für 2002 deflationiert auf Basisjahr 1992, 1 Punkt = 1 Betrieb)

## a) ostdeutsches Teilsample



## b) westdeutsches Teilsample



mens zwischen zwei Zeitpunkten sowie im Vergleich zu anderen Wirtschaftseinheiten abbilden. Betrachtet wird hier die Gesamteffizienz,<sup>20</sup> die sich auf der Basis der 1992 und 2002 wertmäßig erhobenen Input-Faktoren *industrielle Vorleistungen* und *Personalaufwendungen* sowie dem Outputfaktor *Umsatz* ergibt. Zur Ermittlung der Effizienzwerte bieten sich der input- und der outputorientierte Ansatz an. Während der inputorientierte Ansatz davon ausgeht, dass mit einem gegebenen Geldaufwand monetär bewerteter Faktoreinsatzmengen ein möglichst maximaler Erlös erzielt wird (Ertragseffizienz), zeigt der outputorientierte Ansatz an, inwieweit ein bestimmter Erlös mit minimalem Geldeinsatz erwirtschaftet wurde (Kosteneffizienz). Im Rahmen der DEA-Analyse wird zunächst für ein gegebenes Sample eine Effizienzgrenze markiert,

die ein optimales Ertragsniveau darstellt und als Benchmark für die untersuchten Wirtschaftseinheiten anzusehen ist. Dabei gelten Unternehmen als effizient, wenn sie auf dem berechneten Ertragsniveau liegen und ihr Effizienzwert Eins beträgt. Hingegen zeigen Effizienzwerte unter Eins den Abstand der betreffenden Wirtschaftseinheit zu der idealtypisch verlaufenden Isoquanten und damit das Maß an vorhandener Ineffizienz an.<sup>21</sup>

Um den Zusammenhang zwischen Effizienz und Leistungsfähigkeit der untersuchten Unternehmen zu testen, wurden mit dem DEA-Malmquist-Modell die von den betreffenden Wirtschaftseinheiten im Jahr 2002 erreichten Effizienzwerte berechnet und ihren Produktivitätswerten zugeordnet.<sup>22</sup> In Anhang

<sup>20</sup> Zu weiteren Effizienz-Konzepten, so etwa zur Bestimmung von allokativer, technischer, reiner technischer sowie Skaleneffizienz, siehe Poddig/Varmaz (2005) und die dort angegebene Literatur.

<sup>21</sup> Siehe dazu auch die theoretischen Vorüberlegungen in Abschnitt 2.

<sup>22</sup> Für die Berechnungen der Effizienzwerte wurde das von der Universität Bremen über das Internet bereitgestellte Excel-Tool

Tabelle 5 sind die Produktivitätswerte für das Gesamtsample – beginnend mit dem leistungsstärksten Unternehmen – sowie die dazugehörigen Effizienzwerte des in- und outputorientierten Ansatzes dargestellt. Dabei ist zunächst festzustellen, dass die Effizienzwerte beider Analyseansätze nur unwesentlich voneinander abweichen und zu weitgehend identischen Ergebnissen führen. So lässt sich der Bereich der überdurchschnittlich leistungsfähigen und tendenziell effizienten Unternehmen bis Platz 19 abstecken, da die Effizienzwerte ab Platz 20 relativ stark abfallen. In diesem vorderen Bereich befinden sich in erster Linie solche ost- und westdeutschen Unternehmen, die überwiegend hohe Effizienzwerte (0,8–1,0) aufweisen und deren Produktivität die Mediane beider Teilsamples übertrifft. Bemerkenswerterweise sind in diesem Bereich auch ein westdeutscher und zwei ostdeutsche Betriebe<sup>23</sup> angesiedelt, die zwar zu der Gruppe der leistungsstarken Einheiten zählen, aber mit gering ausgeprägter Effizienz (Wert unter 0,8) operieren. Dies könnte ein erster Hinweis darauf sein, dass diese Unternehmen aufgrund ihrer überdurchschnittlichen Wertschöpfung ein vergleichsweise hohes Ertragsniveau anstreben, dies aber noch nicht erreicht hatten und daher als relativ ineffiziente Einheiten gelten.<sup>24</sup>

Ein umgekehrtes Bild zeigte sich im unteren Bereich der Tabelle: Obwohl hier jeweils ein ost- und westdeutsches Unternehmen eine weit unterdurchschnittliche Wertschöpfung erzielten, ergaben sich in beiden Fällen idealtypische Effizienzwerte von „Eins“.<sup>25</sup> Ganz offenbar haben diese Unternehmen ihren Prozess der betrieblichen Leistungserstellung bereits optimiert, produzieren aber auf einem weitaus niedrigeren Ertragsniveau. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, inwieweit diese Betriebe vorhandene Produkte und/oder Prozesse in absehbarer Zeit ablösen, um künftig höhere Ertragsniveaus zu avisieren, die eine größere Wertschöpfung ermöglichen.

Dass Betriebe mit geringer Produktivität dennoch unter bestimmten Bedingungen effizient fertigen können, zeigte sich auch bei der DEA-Analyse für 1992. Zum damaligen Zeitpunkt lagen zum Beispiel zwei westdeutsche Unternehmen (Fall 215 und 230) mit dem Effizienzwert Eins sogar unter dem Median

für das ostdeutsche Teilsample und konnten von dieser Position aus dennoch ihr Überleben bis 2002 sichern. Bemerkenswerterweise erreichten drei der vier produktivitätsstärksten Unternehmen an der Spitze des Samples lediglich Effizienzwerte zwischen 0,6–0,8. Immerhin befanden sich bereits 1992 zwei ostdeutsche Unternehmen (Fall 147 und 121) mit idealen Effizienzwerten von Eins über dem Median für das westdeutsche Teilsample. Allerdings lagen diese beiden Unternehmen unter der für 2002 ermittelten Effizienzgrenze (vgl. Anhang Tabelle 5).

Somit sprechen die Ergebnisse der für 2002 und 1992 durchgeführten DEA-Analysen, für die in Abschnitt 2 aufgestellte Hypothese 1, dass Unternehmen mit idealtypischen Effizienzwerten sowohl zu den produktivitätsstarken als auch produktivitätsschwachen Wirtschaftseinheiten gehören können. Denn entscheidend für die Leistungsfähigkeit von Betrieben ist – neben der anzustrebenden Effizienz – insbesondere das Ausmaß betrieblicher Wertschöpfung und die damit verbundene Lage des optimalen Ertragsniveaus. Zudem bestätigt der Vergleich beider DEA-Analysen anhand der aufgeführten Fallnummern (Anhang Tabelle 5) den in Abschnitt 4.5.1 dargestellten Befund, dass es offenbar keinen Zusammenhang zwischen der 1992 und 2002 erreichten Leistungsfähigkeit beziehungsweise Effizienz der überlebenden ost- und westdeutschen Unternehmen gibt, weil vormals leistungsstarke Unternehmen 2002 nicht mehr zu den Spitzenreitern zählten. Dies belegen auch die im Zeitvergleich ermittelten Änderungsraten der Effizienz: So verbesserten sich zwischen 1992 und 2002 die für Platz 1–19 ermittelten Effizienzwerte um durchschnittlich 0,148 (17,8 %), während sich die entsprechenden Werte für Platz 20–51 im Mittel um 0,131 (18,5 %) verschlechterten. Im Folgenden geht es um die Ursachen für die von den ostdeutschen Betrieben erreichten Leistungssteigerungen.

## 5 Determinanten der Produktivitätsentwicklung

### 5.1 Beschäftigung

Was die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen in den zwischen 1992 und 2002 überlebenden Wirtschaftseinheiten angeht, so zeigten sich in beiden Teilsamples gegenläufige Tendenzen: Während die ostdeutschen Betriebe mit –26,6 % einen weiteren Rückgang an Arbeitsplätzen verzeichneten, blieb der entsprechende Wert bei ihren westdeutschen Pendanten per Saldo unverändert. Zudem kam es auch innerhalb der untersuchten Branchen zu unter-

genutzt (siehe dazu Poddig/Varmaz 2005 und weiterführend <http://www.fwiwi.uni-bremen.de>).

<sup>23</sup> Dabei handelt es sich um die Fälle 241 (West) sowie 145 und 137 (Ost).

<sup>24</sup> Dies entspricht der in Abschnitt 2 Abbildung 3 modellhaft dargestellten Lage der Punkte P<sub>3</sub> und P<sub>4</sub>.

<sup>25</sup> Dabei handelt es sich um die Fälle 231 (West) und 142 (Ost).

Tabelle 6

**Entwicklung der Beschäftigtenzahlen im „Survivor“-Bias und in der Grundgesamtheit 1992–2002**  
 (Änderungsraten in Prozent)

Branche	Ostdeutsche Betriebe*	Grundgesamtheit Ost**	Westdeutsche Betriebe*	Grundgesamtheit West**
Maschinenbau	–35,1	–55,5	+77,8	–13,9
Holzverarbeitung	–63,2	–51,7	–51,7	–62,4
Bekleidungsindustrie	–54,2	–85,0	–83,5	–65,3
Nahrungsmittelindustrie	+5,1	+2,4	0,0	–12,5
<b>Insgesamt</b>	<b>–26,6</b>	<b>–40,5</b>	<b>0,0</b>	<b>–23,0</b>

Anmerkungen: \* eigene Erhebungen; \*\* Statistisches Bundesamt (1993) und (2003).

schiedlichen Entwicklungsrichtungen: Dabei erwiesen sich im westdeutschen Teilsample der Maschinenbau und im ostdeutschen Teilsample die Nahrungsmittelindustrie als „Beschäftigungsmotoren“, welche durchschnittliche Zuwachsraten von 77,8 % beziehungsweise 5,1 % erzielten (vgl. *Tabelle 6*). Der größte Abbau an Arbeitsplätzen vollzog sich in den Betrieben der Bekleidungs- sowie Holzindustrie. Hier wurde mehr als die Hälfte – im Falle der untersuchten westdeutschen Betriebe aus der Bekleidungsindustrie sogar 83,5 % – der ehemaligen Stellen reduziert. Dieser Befund dürfte in erster Linie mit dem anhaltenden Trend der zunehmenden Verlagerung deutscher Produktionsstandorte ins kostengünstiger fertigende Ausland zu begründen sein.<sup>26</sup>

Ein branchenbezogener Vergleich von Sample und Grundgesamtheit verdeutlicht anhand der Beschäftigtenzahlen, dass zwar die Entwicklungsrichtung der untersuchten Betriebe – bis auf Maschinenbau (West) – mit der betreffenden Grundgesamtheit übereinstimmte (vgl. *Tabelle 6*), aber die ost- und westdeutschen „Survivor“-Betriebe dem Beschäftigungsabbau wirksamer begegnen konnten.

Mit Blick auf die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen 1992–2002 des gesamten Samples<sup>27</sup> ergaben sich noch viel stärkere Auswirkungen: So fiel der Abbau von Arbeitsplätzen in den ostdeutschen Betrieben um 66 % deutlich höher aus, als mit 48 % im westdeutschen Teilsample.<sup>28</sup> Zwar hatte sich der weitere

Tabelle 7

**Arbeitsplatzentwicklung im Sample 1992–2002**  
 (Änderungsraten in Prozent)

Zeitraum	Ostdeutsche Betriebe	Westdeutsche Betriebe
1992–1994	– 21,4	– 10,5
1992–2002	– 66,1	– 48,3

Rückgang an Beschäftigung in beiden Teilsamples schon im Rahmen der Wiederholungsbefragung 1994 angedeutet (vgl. *Tabelle 7*), überraschend ist jedoch das relativ große Ausmaß an Arbeitsplatzverlusten im Zehnjahresvergleich.

## 5.2 Löhne und Lohnstückkosten

Aus dem Verhältnis von Personalkosten zur Produktivität berechnen sich die Lohnstückkosten, die Auskunft über den Wirkungsgrad des Faktors Arbeit geben. Für die aus der DDR-Zeit vorhandenen Betriebe wirkten die in Relation zu dem niedrigen Produktivitätsniveau relativ hohen Arbeitskosten wie ein exogener Schock,<sup>29</sup> der zu dem dargestellten drastischen Abbau an Beschäftigung führte. Angesichts dieser Situation blieb fraglich, in welchem Tempo sich die Angleichung von Produktivität und Löhnen vollziehen würde. Daher bestand eine Handlungsempfehlung für die 1992 untersuchten Betriebe darin, das Niveau der Löhne und Gehälter konsequent an dem betrieblich erreichten Produktivitätsniveau auszurichten. Denn 1992 betrug die

<sup>26</sup> Dies belegen die Ergebnisse der Studie von Kinkel/Jung-Erceci/Lay (2003).

<sup>27</sup> Vgl. dazu auch die grafische Darstellung in Abschnitt 5.3.

<sup>28</sup> Dabei lag für die bei der Wiederholungsbefragung 2002 fehlenden, aber weiterhin am Markt operierenden westdeutschen Wirtschaftseinheiten die Annahme zugrunde, dass sich deren Zahl der Arbeitsplätze entsprechend dem Durchschnitt der überlebenden westdeutschen Betriebe entwickelt hat.

<sup>29</sup> Ausführlicher zu weiteren, mit der Wende verbundenen „schockartigen“ Wirkungen wie etwa dem Wettbewerbs-, Angebots- oder Regulierungsschock auf die ostdeutsche Wirtschaft in Brezinski/Fritsch (1995).



Tabelle 8

**Entwicklung von Lohnkosten und Produktivität im Sample 1992–2002**

Geschäftsjahr	Ostdeutsche Betriebe (€)*	Westdeutsche Betriebe (€)*	Löhne** (%)	Produktivität** (%)
1992	9,43	16,10	58,6	44,6
1994	12,82	16,57	77,4	59,9
2002	15,76	19,55	80,6	86,7

Anmerkungen: \* Mediane der Personalaufwendungen pro Beschäftigtenstunde; \*\* Ost-West-Relation basierend auf Angaben pro Beschäftigtenstunde.

durchschnittliche Produktivität der ostdeutschen Betriebe erst etwa 44,6 %, während die Personalkosten schon auf 58,6 % des westdeutschen Niveaus angestiegen waren (vgl. *Tabelle 8*). Eine ähnliche Diskrepanz zeigte sich bei der Erhebung 1994: Zu diesem Zeitpunkt betrugen die Ost-West-Relationen von Arbeitsproduktivität und Löhnen 59,9 % beziehungsweise 77,4 %, was bedeutet, dass ein Teil des zwischen 1992 und 1994 erzielten Produktivitätsfortschritts bereits durch höhere Löhne aufgezehrt wurde. Erfreulicherweise hat sich das Bild 2002 zum Positiven gewandelt: Während die Produktivität des ostdeutschen Teilsamples nun schon 86,7 % erreicht hatte, lagen die Personalkosten bei lediglich 80,6 % des westdeutschen Wertes (vgl. *Tabelle 8*). Dieser Befund impliziert, dass die ostdeutschen Unternehmen weite Teile der herausgearbeiteten Leistungssteigerungen nicht den Beschäftigten zukommen ließ, sondern zur Bildung betrieblicher Rücklagen verwandte. Somit verdanken die verbliebenen ostdeutschen Betriebe ihr Überleben – neben den enormen Leistungssteigerungen – insbesondere moderaten Lohnerhöhungen.

Weiteren Aufschluss über die Entwicklung der Relation von Produktivität und Personalaufwendungen geben die Lohnstückkosten, gemessen als Anteil der Personalkosten an der erwirtschafteten Bruttowert-

schöpfung. Diesbezüglich hat sich die Situation im Sample grundlegend verändert: Während die ostdeutschen Betriebe 1992 mit 119,8 % höhere Arbeitskosten zu tragen hatten, lagen sie 2002 mit 98,2 % schon um 1,8 Prozentpunkte unter dem vergleichbaren Wert des westdeutschen Teilsamples (vgl. *Tabelle 9*). Danach ist es den ostdeutschen Betrieben zwischen 1992–2002 in stärkerem Maße gelungen, ihre Lohnstückkosten zu senken (16,3 Prozentpunkte), als dies im westdeutschen Teilsample der Fall war (4,3 Prozentpunkte).

### 5.3 Produktivitäts- und Rentabilitätskurven

Der Zusammenhang zwischen Leistungsfähigkeit, Lohnniveau und Beschäftigung der untersuchten Wirtschaftseinheiten lässt sich anhand von Produktivitätskurven<sup>30</sup> veranschaulichen (vgl. *Abbildung 8a*). Dazu wird für jedes Unternehmen – beginnend mit der leistungsstärksten Wirtschaftseinheit – der pro Beschäftigtenstunde ermittelte Produktivitätswert auf der Ordinate und die dazugehörige Beschäftigtenzahl auf der Abszisse abgetragen. Daraus ergibt sich ein treppenförmiger Verlauf der Kurve, bei dem die Breite des jeweiligen Absatzes ein Maß für die mit dem erreichten Produktivitätsniveau verbundenen Arbeitsplätze darstellt. Die Steigung der Kurve zeigt an, wie sensibel das Arbeitsplatzangebot auf Veränderungen der Löhne reagiert. Je steiler diese Kurve verläuft, desto robuster erweisen sich die vorhandenen Arbeitsplätze gegenüber Lohnerhöhungen.

*Abbildung 8a* veranschaulicht, dass sich der Verlauf der Produktivitätskurve erheblich verändert hat: Während 1992 für beide Teilsamples ein überwiegend flacher, gestreckter Verlauf – und für das ost-

Tabelle 9

**Entwicklung der Lohnstückkosten im Sample 1992–2002** (Prozentangaben basierend auf Werten pro Beschäftigtenstunde)

Geschäftsjahr	Ostdeutsche Betriebe	Westdeutsche Betriebe	Ost-West-Relation
1992	64,1	53,5	119,8
1994	63,9	59,1	108,1
2002	47,8	48,7	98,2

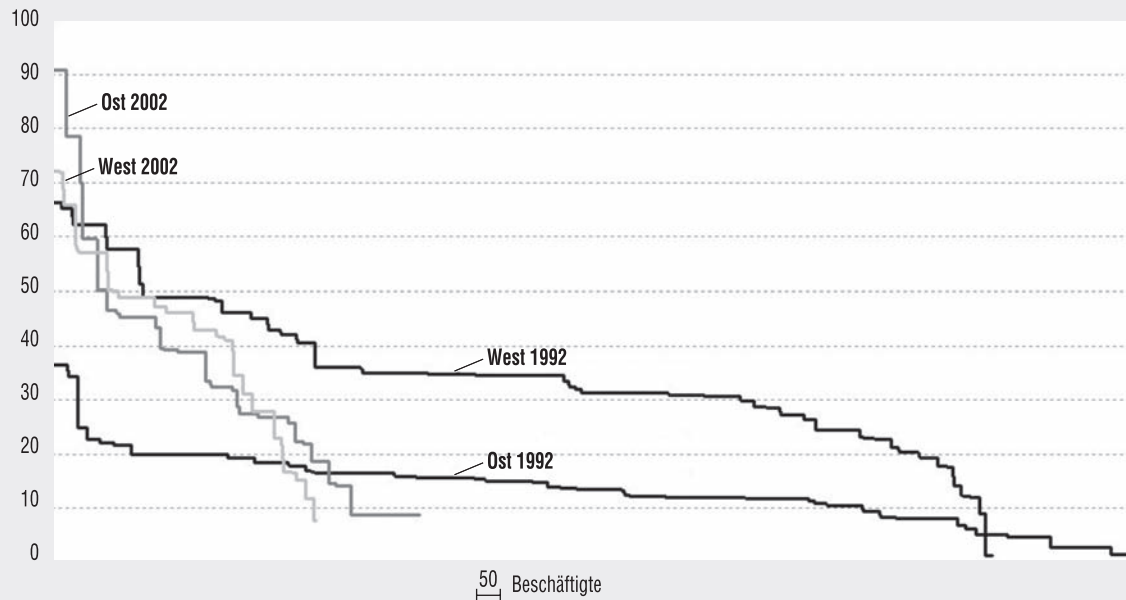
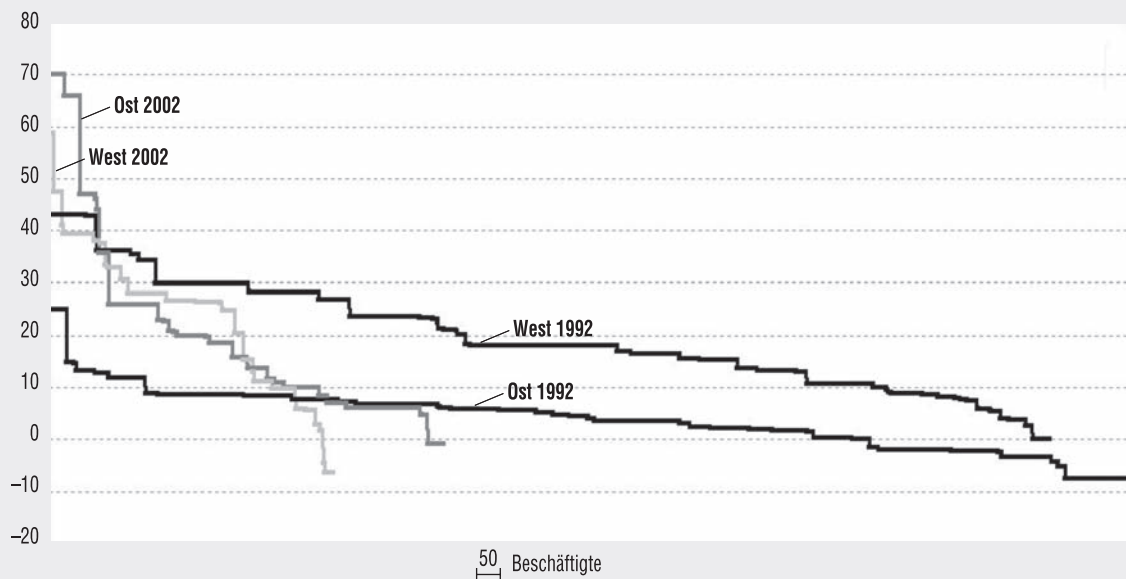
<sup>30</sup> Vgl. zur Darstellungsweise *Salter* (1966), *Föhl* (1970) sowie *Karlsson/Larsson* (1993).



Abbildung 8

**Entwicklung von Produktivität und Rentabilität im Ost-West-Vergleich 1992–2002**

(Werte für 2002 deflationiert auf Basisjahr 1992)

**a) Produktivität: Bruttowertschöpfung pro Beschäftigtenstunde in Euro****b) Rentabilität: Cash flow pro Beschäftigtenstunde in Euro**

deutsche Teilsample zudem auf wesentlich niedrigerem Niveau – zu verzeichnen war, ergab sich für 2002 zwar eine deutlich größere Steigung aber zugleich auch eine enorme Verkürzung beider Kurven. Die Verkürzung der Kurven dokumentiert den Prozess des „Gesund Schrumpfens“ der überlebenden Wirtschaftseinheiten und ist ein deutlicher Hinweis

darauf, dass die erzielten Leistungssteigerungen zu weiten Teilen auf dem Abbau von Arbeitsplätzen beruhen. Dennoch signalisieren die großen Steigungen der Kurven 2002 für beide Teilsamples ein hohes Maß an Robustheit der verbliebenen Arbeitsplätze, die nunmehr weniger anfällig gegenüber Lohnerhöhungen sind.

Was die Rentabilität<sup>31</sup> der untersuchten Betriebe angeht, so zeigte sich, dass die Steigung auch dieser Kurven für beide Teilsamples im Vergleich zu 1992 erheblich zugenommen hat und sich lediglich ein ostdeutsches sowie zwei westdeutsche Unternehmen im negativen Bereich befanden (vgl. *Abbildung 8b*). Dies könnte zum Beispiel mit konjunkturellen Schwankungen zusammenhängen, da die Angaben für 2002 ein Geschäftsjahr charakterisieren und mit Blick auf den Lebenszyklus von Unternehmen eine „Momentaufnahme“ darstellen. Denn Wirtschaftseinheiten gelten als akut in ihrer Existenz gefährdet, wenn sie dauerhaft einen negativen Cash flow ausweisen.

Anders als in den 1992 und 1994 durchgeführten Erhebungen, haben sich die untersuchten ostdeutschen Betriebe von ihrem damaligen Image als Grenzanbieter befreit.<sup>32</sup> Dass die ostdeutschen Betriebe gelernt haben, rentabel zu wirtschaften, belegt auch eine Studie des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle über die Entwicklung des Maschinenbaus in den neuen Bundesländern, nach der das Gros der Unternehmen im Geschäftsjahr 2002 mit einer durchschnittlichen Rendite von 2,2 % erstmals nach der Wende die Gewinnzone erreichte.<sup>33</sup>

## 6. Die relative Bedeutung der Determinanten für die Produktivität

### 6.1 Ergebnisse bivariater Analysen

Welchen Einfluss haben nun einzelne Faktoren auf die Arbeitsproduktivität der untersuchten Betriebe? Dazu erfolgten für die überlebenden ost- und westdeutschen Betriebe umfassende Schätzungen der Spearmannschen Rangkorrelationskoeffizienten unter Bezug auf die in *Tabelle 10* aufgeführten Indikatoren. Dabei zeigt sich, dass die pro Beschäftigtenstunde eingesetzten Vorleistungen sowie Personalkosten stark mit der Produktivität korreliert sind (1 % Signifikanzniveau). Ganz offenbar erreichen Unternehmen mit einem hohen Durchsatz<sup>34</sup> an Pro-

Tabelle 10

### Einflussgrößen auf die Arbeitsproduktivität des Gesamtsamples 2002

(Spearmanische Rangkorrelationskoeffizienten, n=51)

Indikator	Korrelationskoeffizient
Vorleistungen*	,46 <sup>a</sup>
Personalkosten*	,43 <sup>a</sup>
Leistungstiefe	,13
Beschäftigtenzahl	,09
Personalauslastung	,06
Exportanteil*	,01

Anmerkungen: <sup>a</sup>: statistisch signifikant auf dem 1%-Niveau;

\* Angaben pro Beschäftigtenstunde.

duktionsfaktoren auch eine hohe Bruttowertschöpfung pro Beschäftigtenstunde, wenn sie den Prozess der betrieblichen Leistungserstellung (weitgehend) effizient sowie fehlerfrei gestalten.<sup>35</sup> Hingegen liefern weder die Leistungstiefe noch die Betriebsgröße, gemessen an der Beschäftigtenzahl, einen Erklärungsbeitrag für bestehende Leistungsunterschiede. Auch die Auslastung des Personals, ein im Rahmen der Untersuchung 1992 hochsignifikanter Indikator,<sup>36</sup> erwies sich für die 2002 überlebenden Betriebe als insignifikant. Dass der Koeffizient für den Export relativ niedrig ausfällt, ist wohl damit zu erklären, dass der hier analysierte Kleinbetriebliche Sektor entweder mit der Herstellung endabnehmerorientierter Erzeugnisse überwiegend regionale Märkte bedient oder als Produzent von Einzelteilen und Baugruppen exportierende Unternehmen beliefert.

### 6.2 Ergebnisse multivariater Analysen

Um die relative Bedeutung der verschiedenen Indikatoren für die Produktivität der Betriebe zu ermitteln, wurden für 1992 und 2002 Regressionsmodelle

<sup>31</sup> Dabei handelt es sich um einen Näherungswert, da neben den sonstigen Vorleistungen auch der Aufwand für Abschreibungen subtrahiert werden müsste; bezüglich dieser Kostenarten lagen für das untersuchte Sample keine Angaben vor.

<sup>32</sup> Eine zusammengefasste Gegenüberstellung der Produktivitäts- und Rentabilitätskurven von 1992 und 1994 findet sich in *Fritsch/Mallok* (1998).

<sup>33</sup> Dazu nutzten *Brautzsch/Ludwig* (2005) eine Sonderaufbereitung der Kostenstrukturhebung, die eine für den ost- und westdeutschen Maschinenbau getrennte Auswertung der Anteile von Vorleistungen, Personalaufwendungen, Abschreibungen sowie sonstiger Kosten am Umsatz ermöglichte.

<sup>34</sup> Der Durchsatz wird hier als die pro Zeiteinheit verarbeitete bzw. eingesetzte Menge an Produktionsfaktoren definiert.

<sup>35</sup> Dies belegen insbesondere auch die branchenbezogenen Auswertungen für die untersuchten Maschinenbau-Betriebe in *Mallok* (2005).

<sup>36</sup> Im Rahmen der 1992 durchgeführten Betriebsinterviews beruhte ein erheblicher Teil des ostdeutschen Produktivitätsrückstands auf einem mit 63 % signifikant niedrigeren Auslastungsgrad des vorhandenen Personals (West: 90 %) (vgl. *Mallok* (1996)). Diesbezüglich haben die ostdeutschen Betriebe in den letzten Jahren stark aufgeholt, denn ihr Auslastungsgrad betrug 2002 mit durchschnittlich 100 % immerhin zwei Prozentpunkte mehr als bei ihren westdeutschen Pendanten (98 %), wobei dieser Wert in beiden Teilsamples zwischen 80 und 120 % beachtlich schwankte.

geschätzt. Zur Kennzeichnung der unterschiedlichen Herkunft der Wirtschaftseinheiten enthalten die Schätzgleichungen eine Dummy-Variable für den Standort der Betriebe, welche für das ostdeutsche Teilsample den Wert „1“ und für das westdeutsche Teilsample den Wert „0“ annimmt. Drei weitere Dummy-Variablen dienen der Berücksichtigung branchenspezifischer Besonderheiten, wobei die Maschinenbau-Betriebe die Kontrollgruppe bilden.<sup>37</sup> In *Tabelle 11* sind die Ergebnisse dieser Schätzungen dokumentiert, welche ein für Querschnittsregressionen befriedigendes korrigiertes Bestimmtheitsmaß ( $R^{2adj}$ ) aufweisen;<sup>38</sup> angegeben sind die Beta-Koeffizienten, die sich als Maße für die relative Bedeutung der verschiedenen Einflussfaktoren interpretieren lassen.

Beim Vergleich der Einflussfaktoren auf die Produktivität 1992 und 2002 fällt auf, dass von der Dummy-Variablen für den Standort des Unternehmens im Jahr 2002 keine statistisch signifikante Wirkung mehr auf die Leistungsfähigkeit ausging, was 1992 noch in starkem Maße der Fall war. Hingegen ist der Beta-Koeffizient für die pro Beschäftigtenstunde verarbeiteten industriellen Vorleistungen deutlich angestiegen. Zudem leisteten die pro Beschäftigtenstunde aufgewendeten Personalkosten sowohl 1992 als auch 2002 einen auf dem 1%-Niveau statistisch signifikanten Erklärungsbeitrag für die Produktivität der Betriebe. Sofern höhere Personalkosten auch höhere Qualifikationen signalisieren, etwa durch gezielte Fortbildung oder realisierte Lerneffekte,<sup>39</sup> ist dies ein Beleg dafür, dass die relativ leistungsfähigen Unternehmen in der Lage sind, einen pro Zeiteinheit größeren Durchsatz an Produktionsfaktoren und damit höhere Wertschöpfungsquoten zu erzielen.<sup>40</sup> Dieser Befund ergab sich bereits 1992 für die im Mittel leistungsstärkeren westdeutschen Wirtschaftseinheiten, was in Verbindung mit der damals noch als hochsignifikant identifizierten Variablen für den Standort der Betriebe auch den relativ hohen Beta-Koeffizienten der Per-

Tabelle 11

### Multiple Regressionen zur Erklärung der betrieblichen Leistungsfähigkeit im Sample\* (Bruttowertschöpfung pro Beschäftigtenstunde)

Indikator	Produktivität 1992	Produktivität 2002
Dummy Standort Ostdeutschland	,33 <sup>a</sup> (4,47)	,02 (0,16)
Vorleistungen**	,15 <sup>c</sup> (2,27)	,41 <sup>a</sup> (3,50)
Personalkosten**	,53 <sup>a</sup> (7,00)	,38 <sup>a</sup> (3,22)
Dummy Holzverarbeitung	,04 (0,53)	,19 <sup>c</sup> (1,73)
Dummy Bekleidungsindustrie	-,03 (-,041)	-,10 (-,088)
Dummy Nahrungsmittelindustrie	,01 (0,19)	-,11 (-,090)
$R^{2adj}$	<b>,59</b>	<b>,38</b>
Anzahl der Fälle	<b>103</b>	<b>51</b>

Anmerkungen:

a statistisch signifikant auf dem 1%-Niveau;

b statistisch signifikant auf dem 10%-Niveau;

\* Beta-Koeffizienten, in Klammern T-Werte;

\*\* Basierend auf Angaben pro Beschäftigtenstunde.

sonalkosten erklärt. Ganz offenbar fertigen produktivitätsstarke Wirtschaftseinheiten – unabhängig von ihrem Standort – zumindest in der Nähe von Isoquanten qualitativ höherer Ertragsniveaus. Damit bestätigt sich die in *Abschnitt 2* aufgestellte *Hypothese 1* der im Beobachtungszeitraum erwarteten enormen Leistungssteigerungen im Sample.

## 7. Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse der vorliegenden Analyse eines Samples ost- und westdeutscher Industriebetriebe zwischen 1992 und 2002 belegen, dass es – trotz der in anderen Studien festgestellten Stagnation – auch positive Beispiele für den Aufholprozess in den neuen Bundesländern gibt. Wesentliche Gründe für die hier erreichten Verbesserungen liegen in:

- dem gezielten Abbau ineffizienter und der höheren Auslastung verbliebener Arbeitsplätze;
- den am Produktivitätsniveau ausgerichteten Löhnen und damit verbundenen niedrigeren Lohnstückkosten sowie
- dem größeren Durchsatz und Wirkungsgrad eingesetzter Produktionsfaktoren.

<sup>37</sup> Allerdings erwiesen sich die Beta-Koeffizienten dieser drei Dummy-Variablen – bis auf den Wert für die Betriebe der Holzverarbeitung 2002 – weder für 1992 noch für 2002 als statistisch signifikant, so dass trotz der im Sample überrepräsentierten Maschinenbau-Betriebe keine Verzerrung der Stichprobe vorlag.

<sup>38</sup> Dabei fällt der Wert für 1992 erheblich höher aus als für 2002, was die Frage nach weiteren Einflussgrößen zur Erklärung der betrieblichen Leistungsfähigkeit aufwirft.

<sup>39</sup> So beruhten die Lerneffekte bei den untersuchten Maschinenbau-Betrieben neben erworbenen Kenntnissen über den effizienten Einsatz moderner Technik insbesondere auf der Fertigung von Wiederholteilen, für die bereits Erfahrungswerte aus vormaligen Aufträgen vorlagen (vgl. Mallok 2005).

<sup>40</sup> Da die Leistungstiefe, ermittelt als Anteil der Bruttowertschöpfung am Umsatz, zwischen 1992 und 2002 in beiden Teilsamples unverändert blieb, ist dies ein deutlicher Hinweis auf die im Zeitablauf erheblich beschleunigten Produktionsprozesse.

Insbesondere die deutlich verbesserten Fähigkeiten der untersuchten ostdeutschen Betriebe pro Zeiteinheit größere Volumina an Produktionsfaktoren produktivitätswirksam einzusetzen und damit eine größere betriebliche Wertschöpfung sowie Rendite zu erzielen, implizieren, dass der Prozess der Leistungserstellung im Vergleich zu 1992 auf einem signifikant höheren Ertragsniveau abläuft (*Hypothese 1*). Allerdings reichte das im Beobachtungszeitraum zwar stark angestiegene, aber gegenüber ihren westdeutschen Pendanten immer noch niedrigere Ertragsniveau für das Gros der ostdeutschen Betriebe nicht aus, um vergleichbare Wertschöpfungsquoten zu generieren. Daher betrug die Ost-West-Relation der Arbeitsproduktivität im Sample für 2002 erst 86,7 % und es stellt sich die Frage, wie sich der verbliebene Rückstand aufholen lässt. Dies vor allem deshalb, weil das niedrigere Ertragsniveau der ostdeutschen Betriebe (*Hypothese 2*) bedeutet, dass sie – trotz möglicherweise weitgehend effizient gestalteter Produktionsprozesse – weniger finanzielle Rücklagen für erforderliche Ersatz- beziehungsweise Erweiterungsinvestitionen bilden können.

Im Rahmen der vertiefenden Fallstudien hat sich gezeigt, dass viele Betriebe eine gezielte Erweiterung ihres Sortiments um komplexe, individuell gestaltete sowie überwiegend endabnehmerorientierte Produkte planen, um künftig höhere Wertschöpfungsquoten zu erwirtschaften. Auf Grund der damit verbundenen Möglichkeiten zur Differenzierung ließen sich ausgewählte Marktsegmente bedienen, die z. B. Know-how intensive Gesamtlösungen mit ergänzenden Service-Komponenten durch höhere Preise honorieren. Angesichts ihrer begrenzten Kapazitäten zur Bearbeitung anspruchsvoller (Groß-)Aufträge bietet es sich insbesondere für die hier untersuchte Gruppe der mittelständischen Einbetrieb-Unternehmen an, regionale Kompetenznetzwerke zu bilden, die aus der räumlichen Nähe kooperierender Wirtschaftseinheiten zusätzliche Wettbewerbsvorteile realisieren. Zwar folgt aus einer engeren zwischenbetrieblichen Kooperation vor Ort nicht zwangsläufig auch eine höhere Produktivität,<sup>41</sup> aber von der Ausprägung regional komplettierter Wertketten mit hohen Wertschöpfungsquoten, dürften sowohl die beteiligten Unternehmen als auch die betreffenden Wirtschaftsgebiete profitieren.

## Literatur

- Bellmann, Lutz/Brussig, Martin (1998): Ausmaß und Ursachen der Produktivitätslücke ostdeutscher Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 31. Jg., Heft 4, S. 648–660.
- Bellmann, Lutz/Brussig, Martin (1999): Productivity Differences between Western and Eastern German Establishments. In: IAB Labour Market Research, Topics 37.
- Brautzsch, Ulrich/Ludwig, Udo (2005): Ostdeutscher Maschinenbau 2002: Etappenziel Gewinnzone erreicht. In: Wirtschaft im Wandel, 12. Jg., S. 231–237.
- Brezinski, Horst/Fritsch, Michael (1995): Transformation: The Shocking German Way. In: Moot-Most, Vol. 5, S. 1–25.
- Brussig, Martin/Dreher, Carsten (2001): Wie erfolgreich sind Kooperationen? Neue Ergebnisse zur Kooperationspraxis in Ostdeutschland. In: WSI-Mitteilungen, 54. Jg., S. 566–572.
- Czarnitzki, Dirk (2003): Extent and Evolution of the Productivity Gap in Eastern Germany. ZEW Discussion Paper No. 03-25, Mannheim.
- Daly, Anne/Hitchens, David/Wagner, Karin (1985): Productivity, Machinery and Skills in a Sample of British and German Manufacturing Plants: Results of a Pilot Inquiry. In: National Institute Economic Review, Vol. 111, S. 48–61.
- Farrell, M. J. (1957): The measurement of productivity efficiency. In: Journal of Royal Statistical Society, Vol. 120, S. 253–281.
- Föhl, Carl (1970): Rüstows Erlös-Kosten-Diagramm. In: Ifo-Studie, 16. Jg., S. 19–30.
- Fritsch, Michael/Mallok, Jörn (1998): Surviving the Transition: The Process of Adaptation of Small and Medium-Sized Firms in East Germany. In: Brezinski, Frank, Fritsch (Eds.): The Microeconomics of Transition and Growth. Cheltenham, Brookfield: Edward Elgar, S. 163–184.
- Hennchen, Ottmar (2005): Unternehmensstrukturen im Verarbeitenden Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden. In: Wirtschaft und Statistik, S. 41–47.
- Hitchens, David/Wagner, Karin/Birnie, Esmond (1990): Closing the Productivity Gap – A comparison of Northern Ireland, the Republic of Ireland, Britain and West Germany. Aldershot: Avebury.
- Hitchens, David/Wagner, Karin/Birnie, Esmond (1993): East German Productivity and the Transition to the Market Economy. Aldershot: Avebury.
- Karlsson, Charlie/Larson, Jan (1993): A macroview of the Gnosjö entrepreneurial spirit. In: Karlsson, Charlie/Johannisson, Bengt/Storey, David (Eds.): Small business Dynamics – International, national and regional perspectives. London, New York: Routledge, S. 175–203.
- Kinkel, Steffen/Jung-Erceg, Petra/Lay, Gunter (2003): Produktionsverlagerungen im Verarbeitenden Gewerbe –

<sup>41</sup> Siehe dazu die Ergebnisse der Studie von Brussig/Dreher (2001).

- Stand, Entwicklung und Effekte. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 98. Jg., S. 162–168.
- Klodt, Henning (2000): Industrial Policy and the East German Productivity Puzzle. In: German Economic Review 1/3, S. 315–334.
- Mallok, Jörn (1996): Engpässe in ostdeutschen Fabriken – Technikausstattung, Technikeinsatz und Produktivität im Ost-West-Vergleich. Berlin: Verlag edition sigma.
- Mallok, Jörn (1997): Modernisierung und Produktivität im ostdeutschen Maschinenbau – Ein methodischer Überblick. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 92. Jg., S. 415–417.
- Mallok, Jörn (2005): Produktivitätsfortschritte im ostdeutschen Maschinenbau – Ergebnisse einer Benchmarking-Studie (1992–2002). In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 100. Jg., S. 202–207.
- Mallok, Jörn/Fritsch, Michael (1997): Die Intelligenz der Techniknutzung – Zur Bedeutung des Maschinenparks und seiner Einsatzweise für die betriebliche Leistungsfähigkeit. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 49. Jg., S. 141–159.
- Poddig, Thorsten/Varmaz, Armin (2005): Benchmarking im Zeitablauf – Das DEA-Malmquist-Modell. In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium – Zeitschrift für Ausbildung und Hochschulkontakt, 34. Jg., S. 263–268.
- Ragnitz, Joachim (1999): Warum ist die Produktivität ostdeutscher Unternehmen so gering? – Erklärungsansätze und Schlussfolgerungen für den Konvergenzprozeß. In: Applied Economics Quarterly (Konjunkturpolitik), 45. Jg., S. 165–187.
- Ragnitz, Joachim (2001): Produktivitätsrückstand der ostdeutschen Wirtschaft: Eine zusammenfassende Bewertung. In: Wirtschaft im Wandel, 8. Jg., S. 182–189.
- Reichwald, Ralf/Dietel, Bernhard (1991): Produktionswirtschaft, In: Heinen, Edmund (Hrsg.), Industriebetriebslehre – Entscheidungen im Industriebetrieb. 9. Aufl., Wiesbaden: Gabler, S. 395–622.
- Salter, Wilfried (1966): Productivity and Technical Change. 2<sup>nd</sup> edition, Cambridge: University Press.
- Sinn, Hans-Werner (2000): Zehn Jahre deutsche Wiedervereinigung – Ein Kommentar zur Lage der neuen Länder. In: ifo-Schnelldienst, 53. Jg., S. 10–22.
- Smolny, Werner (2003): Produktivitätsanpassung in Ostdeutschland – Bestandsaufnahme und Ansatzpunkte einer Erklärung. In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Vol. 223, S. 239–254.
- Statistisches Bundesamt (1993) und (2003): Statistisches Jahrbuch 1993 und 2003 für die Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden: Verlag Metzler-Poeschel.
- Statistisches Bundesamt (2002): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Fachserie 17, Reihe 2, Wiesbaden: Verlag Metzler-Poeschel.
- Stephan, Johannes (2004): Ursachen niedrigerer Produktivitäten auf Unternehmensebene in Ostdeutschland und Beitrittsländern. In: Wirtschaft im Wandel, 11. Jg., S. 464–470.
- Stephan, Johannes (2006): Lower Firm-Specific Productivity Levels in East Germany and East European Industrial Branches: The Role of Managerial Factors. In: Hölscher, Jens et al.: Germany's Economic Performance: From Unification to Euroisation. Forthcoming.
- Wagner, Karin/Hitchens, David/Birnie, Esmond (1995): Entwicklung der Produktivität und Investitionstätigkeit ostdeutscher Industriebetriebe – Eine Fallstudienanalyse. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 65. Jg., S. 373–384.



## Anhang

Tabelle 5

## DEA-Malmquist-Analyse zur betrieblichen Effizienz des Samples 2002 und 1992

## a) Effizienzwerte 2002

fd. Nr.	Fall-Nr.*	Produktivität**	inputorientiert	outputorientiert	
1	131	90,69	0,980	0,990	
2	146	78,58	1,000	1,000	
3	235	72,06	0,823	0,835	
4	211	71,80	1,000	1,000	
<b>5</b>	<b>145</b>	<b>69,97</b>	<b>0,695</b>	<b>0,706</b>	
<b>6</b>	<b>241</b>	<b>65,96</b>	<b>0,693</b>	<b>0,713</b>	
7	144	59,64	1,000	1,000	
8	138	59,17	1,000	0,998	
9	222	58,31	0,829	0,770	
10	215	57,71	0,821	0,832	
11	240	57,13	1,000	1,000	
12	127	50,23	0,859	0,870	
13	205	50,13	1,000	1,000	
14	243	49,98	0,916	0,918	
15	238	48,94	1,000	1,000	
<b>16</b>	<b>137</b>	<b>46,58</b>	<b>0,717</b>	<b>0,742</b>	
17	236	46,24	0,759	0,846	
18	133	45,92	1,000	1,000	
19	107	45,21	1,000	1,000	Effizienzgrenze
20	147	43,26	0,612	0,630	
21	214	43,01	0,763	0,780	
22	208	41,77	0,734	0,748	
					Median West
23	251	41,66	0,888	0,891	
24	229	41,05	0,613	0,639	
25	125	39,49	0,596	0,608	
26	149	39,19	0,594	0,610	
27	230	39,16	0,750	0,457	
28	119	38,87	0,756	0,853	
					Median Ost
29	209	34,63	0,584	0,608	
30	126	33,41	0,766	0,772	
31	102	32,32	0,701	0,716	
32	113	31,70	0,712	0,720	
33	218	31,07	0,552	0,574	
34	148	28,78	0,474	0,503	
35	234	27,89	0,573	0,591	
36	121	27,40	0,660	0,681	
37	109	26,87	0,595	0,701	
38	152	25,65	0,598	0,612	
39	220	22,86	0,694	0,701	
40	153	22,25	0,599	0,616	
41	143	21,95	0,555	0,566	
<b>42</b>	<b>231</b>	<b>21,60</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	
43	124	18,68	0,659	0,688	
44	202	16,71	0,609	0,617	
45	224	16,49	0,407	0,431	
46	212	15,27	0,673	0,681	
47	123	14,68	0,472	0,491	
48	128	14,06	0,489	0,507	
49	232	11,86	0,342	0,377	
<b>50</b>	<b>142</b>	<b>8,76</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	
51	227	7,82	0,863	0,422	

Anmerkungen: \* Nummernband 100: ostdeutsche Betriebe, Nummernband 200: westdeutsche Betriebe; \*\* Bruttowertschöpfung pro Beschäftigtenstunde in Euro.



Tabelle 5

**DEA-Malmquist-Analyse zur betrieblichen Effizienz des Samples 2002 und 1992**  
**b) Effizienzwerte 1992**

fd. Nr.	Fall-Nr. *	Produktivität**	inputorientiert	outputorientiert
1	218	65,32	0,613	0,647
2	240	46,1	0,975	0,978
3	235	45,12	0,678	0,680
4	241	40,66	0,733	0,764
<b>5</b>	<b>147</b>	<b>36,48</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
6	227	35,59	1,000	1,000
7	220	35,54	0,878	0,848
<b>8</b>	<b>121</b>	<b>34,43</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
9	243	32,45	0,768	0,786
10	251	31,35	1,000	1,000
11	238	30,92	0,835	0,849
<b>Median West</b>				
12	211	30,5	0,723	0,676
13	214	28,71	0,897	0,904
14	224	28,55	0,772	0,798
15	236	27,26	0,661	0,673
16	232	26,3	0,745	0,762
17	209	23,23	0,798	1,000
18	229	23,06	1,000	1,000
19	145	22,83	0,715	0,716
20	133	22,07	1,000	1,000
21	137	22,01	0,636	0,638
22	143	21,61	0,751	0,752
23	234	21,23	0,623	0,647
24	202	20,44	0,678	0,685
25	231	20,34	0,778	0,790
26	119	19,92	1,000	1,000
27	205	17,75	0,670	0,677
28	222	17,5	0,691	0,697
29	113	17,04	0,827	0,838
30	131	16,46	0,688	0,712
31	128	15,64	0,661	0,701
32	123	15,49	0,906	0,914
33	142	14,94	0,977	0,978
34	144	14,94	0,531	0,537
35	208	14,11	1,000	1,000
36	125	13,76	0,588	0,605
37	138	13,73	0,704	0,714
<b>Median Ost</b>				
38	124	13,56	0,728	0,737
39	126	13,48	0,737	0,746
<b>40</b>	<b>215</b>	<b>12,54</b>	<b>1,000</b>	<b>0,905</b>
41	153	12,45	0,651	0,685
<b>42</b>	<b>230</b>	<b>12,19</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
43	212	11,93	0,833	0,841
44	149	11,85	0,578	0,615
45	146	10,89	0,512	0,534
46	148	10,49	0,604	0,619
47	152	8,2	0,622	0,637
48	107	8,15	0,493	0,544
49	102	6,95	0,454	0,461
50	127	5,13	0,411	0,427
51	109	2,87	0,278	0,386

Anmerkungen: \* Nummernband 100: ostdeutsche Betriebe, Nummernband 200: westdeutsche Betriebe; \*\* Bruttowertschöpfung pro Beschäftigtenstunde in Euro.